FORTSCHRITTE
AUF DEM GEBIETE DER
RÖNTGENSTRAHLEN
VEREINIGT MIT
RÖNTGENPRAXIS

ORGAN DER DEUTSCHEN RÖNTGEN-GESELLSCHAFT

BAND 73 JUNI 1950 HEFT 2

UNTER MITARBEIT VON W. BAENSCH-WASHINGTON · H. H. BERG-HAMBURG · A. BEUTEL-DORTMUND · E. BERVEN-STOCKHOLM · H. v. BRAUNBEHRENS-FREIBURG i. Br. · J. T. CASE-CHICAGO · A. C. CHRISTIE-WASHINGTON · M. DAHM-KÖLN · H. DIETLEN-SAARBRÜCKEN · D. DYES-SCHWEINFURT · J. EGGERT-ZÜRICH · G. FORSSELL-STOCKHOLM · R. JANKER-BONN · M. v. LAUE-GÖTTINGEN · H. MEYER-MARBURG · G. G. PALMIERI-BOLOGNA · G. E. PFAHLER-PHILADELPHIA · E. A. POHLE-MADISON · R. PRÉVÔT-HAMBURG · H. R. SCHINZ-ZÜRICH · G. SCHULTE-RECKLINGHAUSEN · PL. STUMPF-MÜNCHEN · B. WALTER-HAMBURG · A. ZUPPINGER-BERN

HERAUSGEGEBEN VON R. GRASHEY-BERLIN, H. HOLTHUSEN-HAMBURG
F. HAENISCH-HAMBURG, R. GLAUNER-STUTTGART

Inhaltsverzeichnis 2. Umschlagseite

GEORG THIEME VERLAG · STUTTGART

Fschr. Röntgenstr.

Preis: DM 14.50

FORTSCHRITTE AUF DEM GEBIETE DER RÖNTGENSTRAHLEN
VEREINIGT MIT RÖNTGENPRAXIS
ORGAN DER DEUTSCHEN RÖNTGEN-GESELLSCHAFT

Die „Fortschritte" erscheinen ab Bd. 72 monatlich; 6 Hefte bilden einen Band. Bezugspreis je Heft DM 14.50 zuzüglich Postgebühren. Bandpreis (6 Hefte) DM 87.—. Mitglieder der Deutschen Röntgen-Gesellschaft, Studenten und Ärzte in nicht vollbezahlter Stellung erhalten die Zeitschrift zu einem ermäßigten Vorzugspreis; je Heft DM 11.60, je Band DM 69.60.

Manuskripte:
Zusendung erbeten an die Schriftleitung
(14 a) STUTTGART-O, Diemershaldenstraße 47

Manuskripte aus der Ostzone sind zu richten an:
Prof. Dr. Rudolf Grashey
(1) BERLIN-WILMERSDORF, Kreuznacher Str. 36

Sonderdrucke:
Den Mitarbeitern stehen 50 Sonderdrucke ihrer Arbeiten kostenfrei zur Verfügung.

Anzeigen-Annahme:
WEFRA-Werbegesellschaft
(16) FRANKFURT A. MAIN, Untermainkai 12
Tel. Nr. 33016 und 33217

GEORG THIEME VERLAG STUTTGART-O, DIEMERSHALDENSTRASSE 47

Inhaltsverzeichnis:

Aus dem Zentral-Röntgen- und Radiuminstitut des Landeskrankenhauses in Graz
(Vorstand: Prof. Dr. A. Leb)

Die Röntgendiagnostik des Bronchialkarzinoms als Voraussetzung zur Pneumonektomie

Von **A. Leb**

Mit 16 Abbildungen

Die Tatsache, daß ein Bronchialkarzinom durch eine Pneumonektomie radikal entfernt und der betroffene Patient geheilt werden kann, gibt der Röntgendiagnostik dieser Lungentumoren einen erhöhten praktischen Wert und zugleich einen Antrieb zur Fortentwicklung ihrer Methodik.

Grummach hat bereits 2 Jahre nach der Entdeckung der Röntgenstrahlen das Röntgenbild des Bronchialkrebses beschrieben und seither ist die Röntgendiagnostik der Lungengeschwülste ein wissenschaftlich viel bearbeitetes Thema geblieben. Die Resultate dieser Untersuchungen sind in den Arbeiten von Otten, Lenk, Aßmann und von Sauerbruch und seinen Schülern, von Beutel, Pohl u. a. sowie in den Publikationen zahlreicher ausländischer, vor allem amerikanischer Autoren niedergelegt. Über diese bekannten Ergebnisse in der Thoraxdiagnostik hinaus haben die erweiterten Möglichkeiten der Lungenchirurgie und die notwendige enge Zusammenarbeit zwischen Chirurgen und Röntgenologen auch zu erweiterten Forderungen an das Röntgenverfahren geführt.

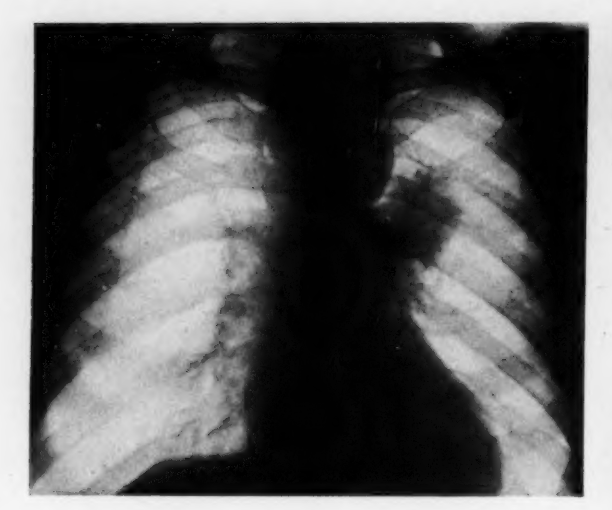
Für den Röntgennachweis des Bronchialkarzinoms besteht:

1. die Forderung nach einer gesteigerten Sicherheit des Röntgenbefundes, damit er als zuverlässige Grundlage für die Indikation zu einem immerhin schweren chirurgischen Eingriff dienen kann.
2. Besteht die Forderung nach einer raschen Diagnosenstellung; jeder Zeitverlust bedeutet Tumorwachstum und eine verschlechterte therapeutische Situation.
3. Hat der Röntgenbefund nach Möglichkeit Hinweise zu erbringen für eine eventuelle Inoperabilität der Neubildung, um die Zahl der vergeblichen Eingriffe zu vermindern.
4. Besteht verstärkt die Forderung nach einer Röntgen-Frühdiagnostik, nach einem Tumornachweis, bevor die Neubildung Metastasen gesetzt hat. Für die Radikalität eines operativen Vorgehens ist dies von entscheidender Bedeutung.

In diesem Sinne wurden in den letzten 1½ Jahren in unserem Institut 137 Fälle von Bronchialkarzinom und dringend auf Bronchialkrebs verdächtigen Fälle röntgenuntersucht.

Es gibt kein einzelnes, für sich allein ein Bronchialkarzinom kennzeichnendes Röntgensymptom. Die erste Röntgendurchleuchtung und native Lungenaufnahme gestattet nur in der Minderzahl der Fälle einen sicheren Röntgenbefund, meist ist nur eine Verdachtsdiagnose möglich. So ist jedes einseitige, homogene, andauernde Infiltrat in der Lunge nach dem 4. Lebensjahrzehnt tumorverdächtig. Dieser Verdacht ist durch eine Erweiterung des röntgenologischen Untersuchungsganges, durch die Tomographie, durch die Bronchographie, und, wenn Zeit gegeben ist, durch die Kontrolle des Krankheitsverlaufes und eventuell durch das Ergebnis einer probatorischen Röntgentherapie zu sichern.

Nach unseren Erfahrungen beginnt in etwa 82% der Bronchialkrebs in der perihilären Lungenregion und verursacht eine einseitige Verbreiterung der Lungenstiele.



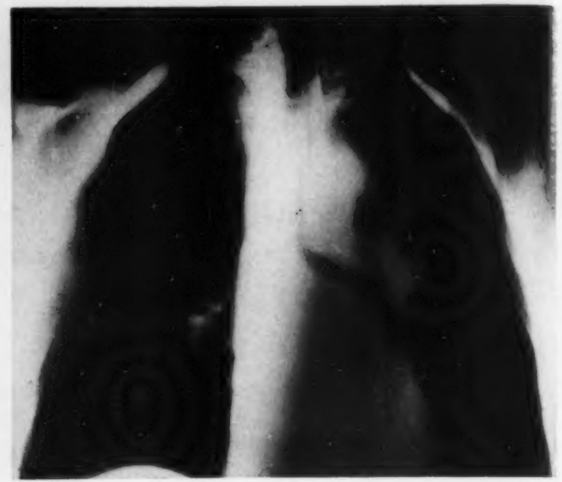


Abb. 1. Abb. 1a.

Abb. 1. S. A. Tumorverdächtiges Infiltrat, links perihilär.

Abb. 1a. Sicherung der Diagnose „Bronchialkarzinom" durch die Tomographie, charakteristische Form des Tumoreinbruches in den linken Oberlappenbronchus.

Bei epituberkulösen Infiltraten, bei chronischem, perihilärem Lungenabszeß wie auch beim primären Bronchialkarzinom, ergeben sich täuschend ähnliche Bilder, die durch die angegebene Erweiterung des röntgenologischen Untersuchungsganges voneinander abzugrenzen sind.

Bei dem 72jährigen Patienten findet sich ein einseitiges, hühnereigroßes Infiltrat mit nußgroßem Kernschatten, das dem linken Lungenhilus aufsitzt und sich peripher unscharf begrenzt. Gegen die perihilären Lungenabschnitte setzt sich die Infiltration in regellos angeordneten Strängen fort als Ausdruck einer karzinomatösen Lymphangitis. („Krebsfüße.")

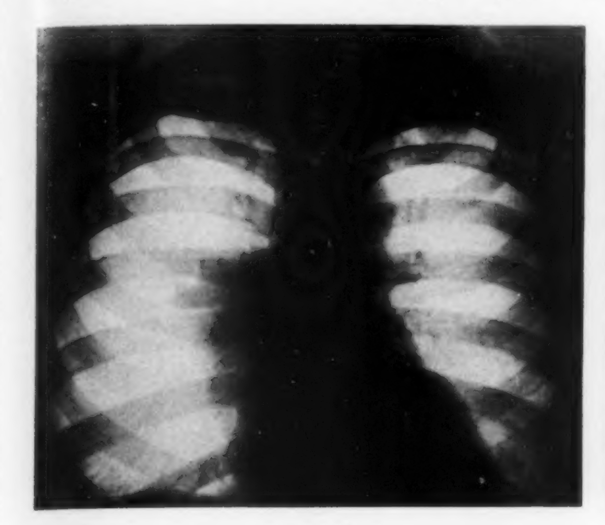
Die Sicherung der Verdachtsdiagnose auf Bronchialkarzinom ermöglichte in diesem Falle bereits die Tomographie, die sich als ein schonendes und aufschlußreiches Untersuchungsverfahren erweist. Das Tomogramm ergab als eine für Tumor charakteristische Form der Bronchusstenose den Einbruch eines konvex und glatt begrenzten Tumoranteiles in den linken Oberlappen-Stammbronchus und die Differenzierung eines dichteren Tumorkernschattens von einer durchlässigen, durch Atelektase und pneumonische Infiltration bedingte Randzone. Die Bronchographie erbrachte die gleiche, für okkludierenden Tumor charakteristische Form der Bronchusstenose.

Röntgendiagnose: Perihiläres Bronchuskarzinom links mit Stenose des linken Oberlappenbronchus.

Der Röntgenbefund wurde durch Autopsie in allen Einzelheiten bestätigt.

Bei einer 56jährigen Patientin handelt es sich um keinen Bronchialkrebs, obwohl das Röntgenbild und die klinischen Symptome durchaus dafür sprachen. Die Patientin klagte über Reizhusten und kleine Hämoptoën, der Sputumbefund war auf Tbc negativ. Im Röntgenogramm fand sich ein homogener, pflaumengroßer, weichteildichter Schatten, der dem rechten Lungenhilus aufsitzt und sich peripherwärts unscharf begrenzt. Die Röntgenkontrollaufnahme nach 3 Wochen zeigt das Infiltrat auf Hühnereigröße gewachsen.

Die Differentialdiagnose wurde in diesem Falle ermöglicht durch das Ergebnis der probatorischen Röntgentherapie. Auf 4 gering dosierte Röntgenbestrahlungen mit einer Einzeldosis von 60 r ging das Infiltrat innerhalb 4 Wochen restlos zurück. Auf Röntgenkontrollaufnahmen ist auch nach $1\frac{1}{2}$ Jahren nur mehr eine geringe Hilusverbreiterung mit einzelnen kalkdichten



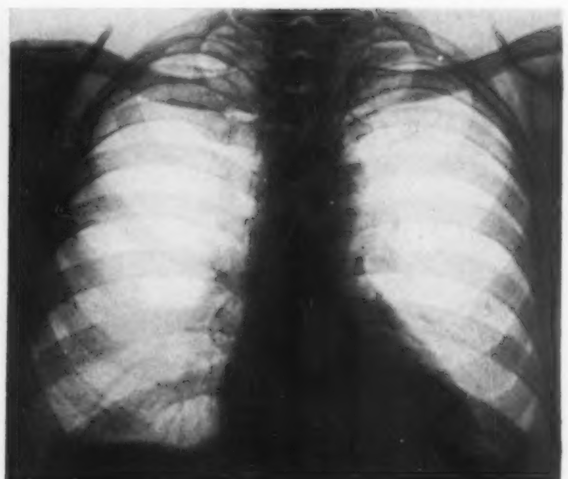


Abb. 2. Abb. 2a.

Abb. 2. S. E. Epituberkulöses, perihiläres Infiltrat rechts.

Abb. 2a. Auf die probatorische Röntgentherapie rasches und restloses Verschwinden der Infiltration.

Drüsenschatten im rechten Lungenstiel und eine geringe Verdichtung des Lungengerüstes im rechten medial unteren Lungenabschnitt erkennbar.

Nach diesem Verlauf handelte es sich um einen tbc'schen Hilusprozeß mit eigroßem, perihilärem Infiltrat, das zu einer tumorähnlichen Verbreiterung des rechten Lungenhilus geführt hat. Die Patientin ist seither beschwerdefrei.

Chronische Lungenabszesse und eitrige Bronchiektasien unterhalten oft langandauernde entzündliche perifokale Reizzustände, die, wenn sie perihilär gelegen sind, röntgenologisch zu Bildern führen, die von einem Tumor schwer abgrenzbar sind.

In Abb. 3 besteht ein eigroßes, dem linken Lungenstiel aufsitzendes, unscharf konturiertes, tumorartiges Infiltrat. Die Verlaufskontrolle zeigt nach 3 Monaten diese Infiltration zwar nicht

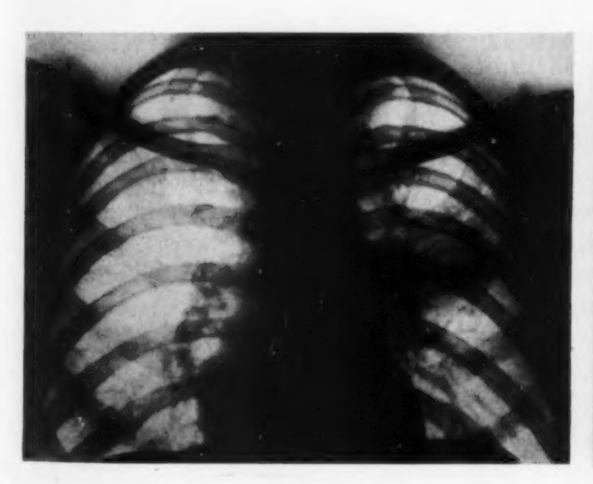




Abb. 3. Abb. 3a.

Abb. 3. P. A. Chronischer Lungenabszeß links perihilär.

Abb. 3a. Gleichmäßige und glattwandige Stenose des lk. Oberlappenbronchus bei perihilärem Lungenabszeß.

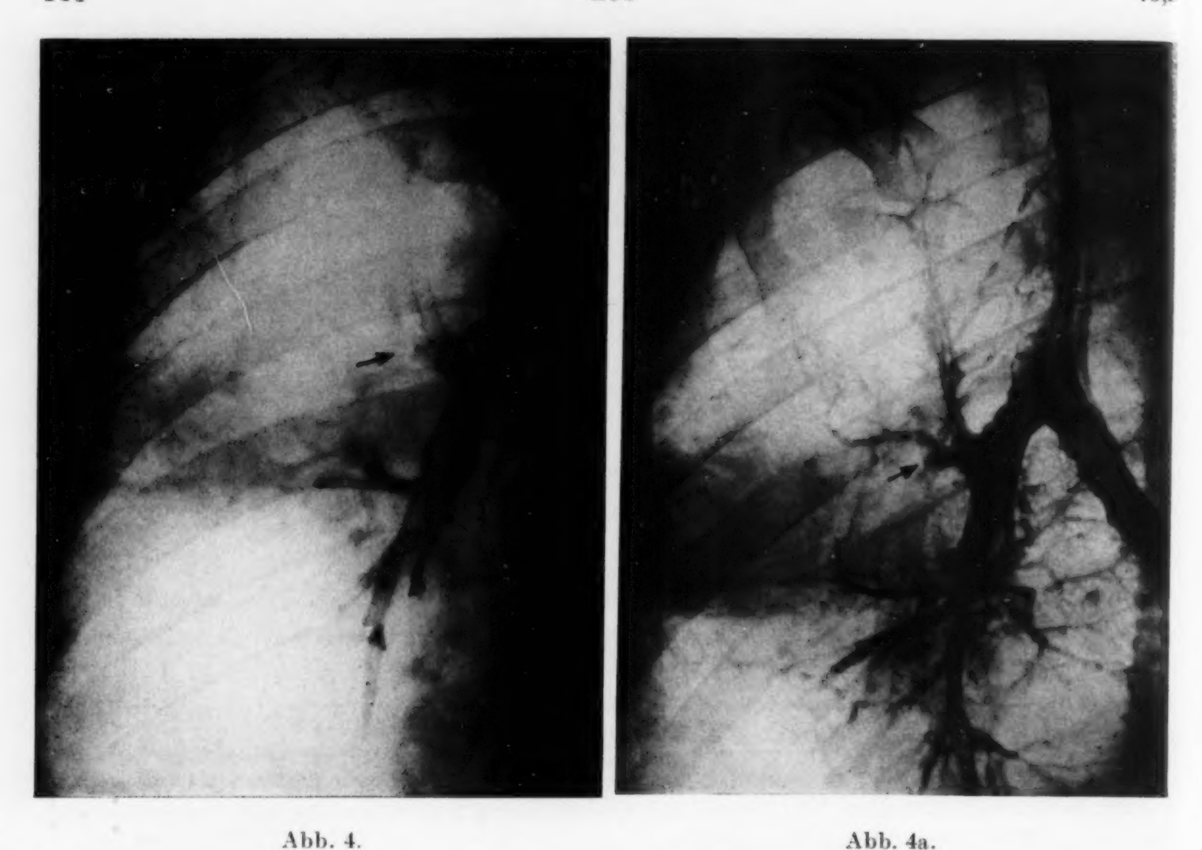


Abb. 4. Abb. 4a.

Abb. 4. Serienbronchographie: 1. Phase fraglicher Stop im vorderen u. unteren Ast des r. Oberlappenbronchus.
Abb. 4a. 2. Phase der Serienbronchographie. Konstanz des Befundes trotz fortschreitender Kontrastfüllung der benachbarten Bronchialverzweigung.

gewachsen, aber persistierend. Im infiltrierten Bezirk ist nach dieser Zeit eine bohnengroße Zerfallshöhle aufgetreten.

Das Schichtbild ergibt eine gleichmäßige, glatt begrenzte zirkuläre Einengung des linken Oberlappen-Stammbronchus auf $\frac{1}{4}$ der normalen Weite. Im Tomogramm konnte ein Tumor-Kernschatten nicht differenziert werden und wurde im Röntgenbefund an der Möglichkeit einer entzündlichen Ätiologie des Infiltrates festgehalten.

Die Thorakotomie und Autopsie ergab einen perihilären Lungenabszeß und keinen Tumor.

Eine eventuell tumorbedingte Bronchusstenose kann aus der Atelektase, aus pathologischen Bewegungserscheinungen des Mediastinums erschlossen und auf den Schichtbildern an den großen Bronchialästen auch direkt nachgewiesen werden.

Die sicherste, wenn auch eingreifendere Methodik, um eine Einengung des Bronchiallumens zur Darstellung zu bringen, ist die Röntgen-Bronchographie. Darin sind nun im letzten Jahre neue Fortschritte erzielt worden:

1. durch die Verwendung eines rasch resorbierbaren Kontrastmittels,
2. durch die Serien-Bronchographie.

Ohne eine Verlegung großer Teile des Bronchialbaumes und eine länger dauernde Einschränkung der Atmungskapazität befürchten zu müssen, können nun die Bronchien einer ganzen Lungenhälfte prall mit Kontrastmittel aufgefüllt werden. Wir verwenden Joduron B (Cilag-Schaffhausen), das nach wenigen Stunden vollständig resorbiert ist und sich als gefahrlos erwiesen hat.

Nach Anästhesie des Rachens, des Kehlkopfes und der großen Bronchialverzweigungen und Einführung eines Gummikatheters durch die Nase in die Trachea und in den Hauptbronchus der erkrankten Seite, beginnt unter Durchleuchtungskontrolle die langsame Injektion des körperwarmen Kontrastmittels. Der Patient liegt dabei auf einem hierzu konstruierten Rotations- und Kipptisch auf der erkrankten Seite. Die Kontrastfüllung erfolgt schrittweise, ohne Hast. Ein eventuell ausgehustetes Kontrastmittel wird durch langsame Nachinjektion wieder ergänzt. Unter der Röntgendurchleuchtung wird die Auffüllung jedes Bronchialastes kontrolliert, durch fließende Rotation des Patienten werden Überlagerungen aufgelöst, pathognomonische Füllungsdefekte werden in der aufschlußreichsten Einstellung serienmäßig aufgenommen. Besonders die Kontrastdarstellung der Oberlappen-Bronchien bedarf einer kompletten Füllung.



Abb. 4b. Weitere Phase der Serienbronchographie: Persistieren des Befundes auch bei praller Auffüllung der übrigen rechten Bronchialäste und damit Sicherung der Diagnose: „Bronchus Stenose." (Histologisch: Plattenepithel Karzinom.)

Die Konstanz eines pathologischen Befundes auf mehreren Röntgenogrammen sichert das Untersuchungsergebnis.

Eine weitere Forderung, die heute die Klinik an die Röntgenuntersuchung stellt, ist die nach einer raschen Diagnosenstellung, noch bevor ein Zeitverlust ein Tumorwachstum ermöglicht und die operativen Chancen mindert.

Die Röntgendurchleuchtung, die genaue Analyse eines Röntgenbildes, die Schichtuntersuchung und Bronchographie können, wenn notwendig, innerhalb eines Tages durchgeführt werden; die zusammenfassende Anwendung dieser Methoden bringt zwar in einem hohen Prozentsatz, aber nicht in allen Fällen die diagnostische Klärung. Zur Sicherung der Diagnose steht dann noch ein weiteres, sehr aufschlußreiches, aber gefährliches diagnostisches Mittel zur Verfügung: die Beobachtung des Krankheitsverlaufes. Dieses Verfahren ist zeitraubend und steht im Gegensatz zum Postulat einer raschen Diagnosenstellung.

Gerade bei den zahlreichen hilusnahen Tumorformen besteht die Gefahr eines Übergreifens auf das Mediastinum. Die Veränderlichkeit in der Ausdehnung einer Atelektase bei Tumorstenose ist ein empfindlicher Indikator für das Geschwulstwachstum. Durch eine feine Abstimmung der Zeitintervalle zwischen den einzelnen Röntgenaufnahmen kann die Beobachtungszeit auf das notwendigste Maß eingeschränkt werden. Wenn auch die Wachstumsgeschwindigkeit der einzelnen Bronchialkarzinome individuelle Verschiedenheiten aufweist, so konnten wir doch nicht selten innerhalb weniger Tage das Auftreten und die Vergrößerung atelektatischer Einschattungen beobachten. Abb. 5.

Für die ersten Kontrollaufnahmen einer Aufnahmeserie zur Verlaufsdiagnose ist ein Höchstzeitintervall von 8 Tagen — eher kürzer — zu wählen.

Gering dosierte Röntgenbestrahlungen (60 bis 80 r Einzeldosis in 2tägigen Abständen) beschleunigen die Resorption nichtmaligner Infiltrate und können zur Verkürzung der Beobachtungszeit herangezogen werden. Gegen ein Neoplasma spricht nur das restlose und dauernde Verschwinden des tumorverdächtigen Schattens. Tritt auf die Röntgentherapie nur eine Ver-



Abb. 5.

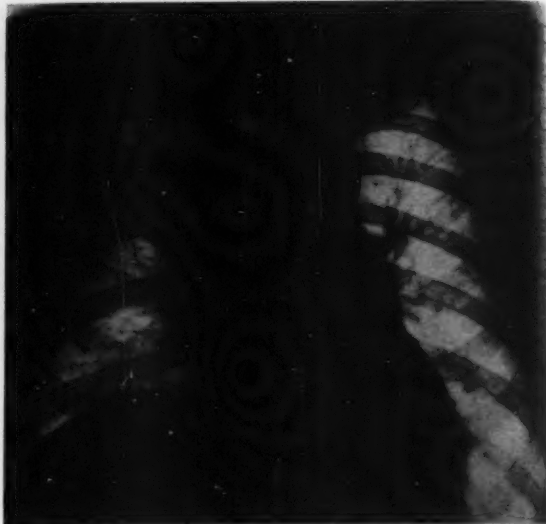


Abb. 5a.

Abb. 5. Tr. R. Bronchuskarzinom rechts perihilär (autoptisch verifiziert).
Abb. 5a. Kontrolle des Krankheitsverlaufes. Einschattung des ganzen rechten Oberlappens innerhalb 6 Tagen.

kleinerung der Infiltration ein, so spricht dies nur für ein Zurückgehen der Atelektase oder Begleitpneumonie, der restierende Kernschatten ist weiterhin tumorverdächtig und bedarf röntgenologischer Überwachung.

Über die Diagnose Bronchialkarzinom hinaus ergibt nun die Röntgenuntersuchung — allerdings eingeengt auf die röntgenoptischen Möglichkeiten — auch Anhaltspunkte für eine eventuelle Inoperabilität der vorliegenden Lungengeschwulst. Vor allem sind es die Verbindungen der malignen Neubildungen zu den Mediastinalorganen, eventuell vorhandene Drüsen und Fernmetastasen, welche die Operabilität und die Radikalität eines operativen Vorgehens ungünstig beein-

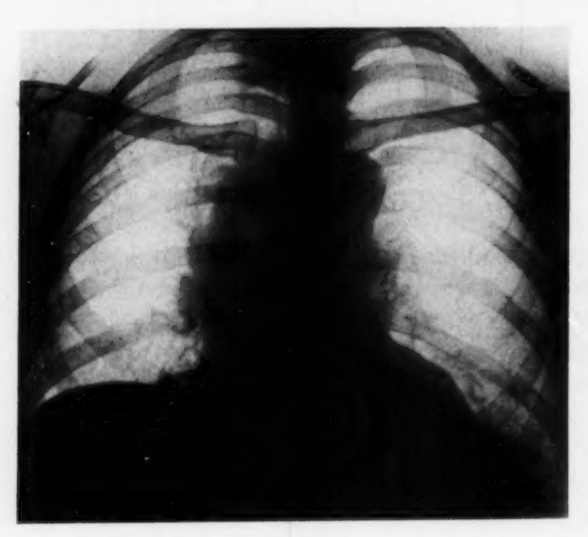


Abb. 6.

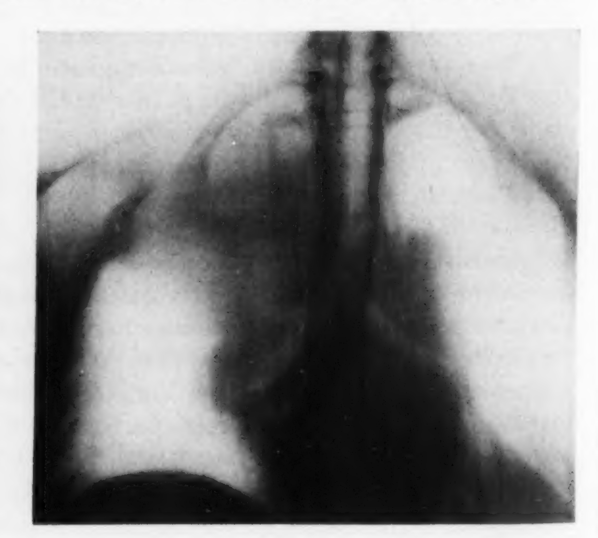


Abb. 6a.

Abb. 6. Sch. O. Breitbasiges Aufsitzen des Tumorschattens am Mediastinum.
Abb. 6a. Nach 8 Tagen Atelektase des rechten Oberlappens; Fixation und Eindellung der Trachea durch mediastinale Drüsen im Tomogramm.

flussen. Der Röntgennachweis dieser Verhältnisse trägt bei zur Einschränkung chirurgischer Eingriffe, die von vorneherein zur Erfolglosigkeit verurteilt sind.

Abb. 6: als Beispiel einer röntgenologisch festgestellten Inoperabilität.

Das breitbasige Aufsitzen des Tumorschattens am Mediastinum spricht schon am nativen Röntgenbild für die Möglichkeit eines Übergreifens auf die im Mittelschatten gelegenen Nachbarorgane. Regionäre Drüsen führen zu einer gegen die Lunge hin bogig begrenzten Verbreiterung des gleichseitigen Mediastinalrandes, am Ösophagus finden sich umschriebene Verdrängungserscheinungen, Konturunregelmäßigkeiten und Füllungsdefekte als Beweis des Übergreifens der Geschwulst auf den Ösophagus.

Trotz der durch die Tomographie festgestellten Bronchusstenose liegt die Trachea in der Medianlinie, bei der Röntgendurchleuchtung erfolgt keine inspiratorische Ansaugung der Trachea, kein Mediastinalwandern nach der kranken Seite. Die Trachea ist durch mediastinale Drüsen fixiert, vom Tumor her eingedellt, das Zwerchfell ist höherstehend, die Exkursionsbreite bei der fortschreitenden Atelektase des Oberlappens eingeschränkt und schließlich zeigt das Zwerchfell eine paradoxe Verschieblichkeit als Zeichen der Schädigung des Nervus phrenicus.



Abb. 6b. Übergreifen des Tumors auf den Ösophagus.

Von den Fernmetastasen sind die Destruktionen am Skelett dem Röntgennachweis zugänglich. Alle vom Patienten angegebenen daraufhin verdächtigen Beschwerden bedürfen einer eingehenden röntgenologischen Exploration. Oft sind es zuerst festgestellte Metastasen, die zur Diagnose eines sonst symptomfreien Bronchialkarzinoms führen. Von den Fernmetastasen entgehen naturgemäß alle Geschwulstabsiedlungen in den großen parenchymatösen Organen im Abdomen, im Gehirn usw. dem Röntgennachweis. Wie ungünstig die Verhältnisse beim Bronchialkarzinom liegen, beweist eine Statistik, die auf Grund von 150 Fällen von obduziertem Lungenkrebs aus dem Pathologischen Anatomischen Institut Graz von Vogler erstellt wurde. In $93{,}5^0/_0$ der Fälle bestanden bereits Drüsen und Fernmetastasen auch bei erbsen- bis kirschgroßen Primärtumoren. Nur $6\frac{1}{2}{}^0/_0$ waren metastasenfrei. Es ist für die Spätresultate der Pneumonektomien beim Bronchialkarzinom von entscheidender Bedeutung, daß die Diagnose noch vor der Metastasierung gestellt wird. Die Forderung nach dieser Frühdiagnostik der Lungentumoren führt an die Leistungsgrenze des Röntgenverfahrens heran.

Abb. 7: Im nativen Röntgenbild findet sich ein mandelgroßer, weichteildichter Schatten neben zum Teil verkalkten tbc'schen Herden im rechten infraklavikulären Lungenabschnitt. Der Herd enthält eine kleinbohnengroße zentrale Zerfallshöhle. Der zugekehrte Rand des Mediastinums springt vermehrt vor, ist mehrbogig begrenzt, es bestehen also bereits mediastinale Drüsen. Es ist kaum möglich, ein derartiges Infiltrat von tuberkulösen Veränderungen abzugrenzen und schon wäre auch in diesem Falle die Diagnose zu spät gestellt. Die Obduktion ergab ein bohnengroßes primäres Karzinom auf dem Boden einer tuberkulösen Narbe, entsprechend dem Röntgenbild mit reichlichen Drüsenmetastasen im Mediastinum.

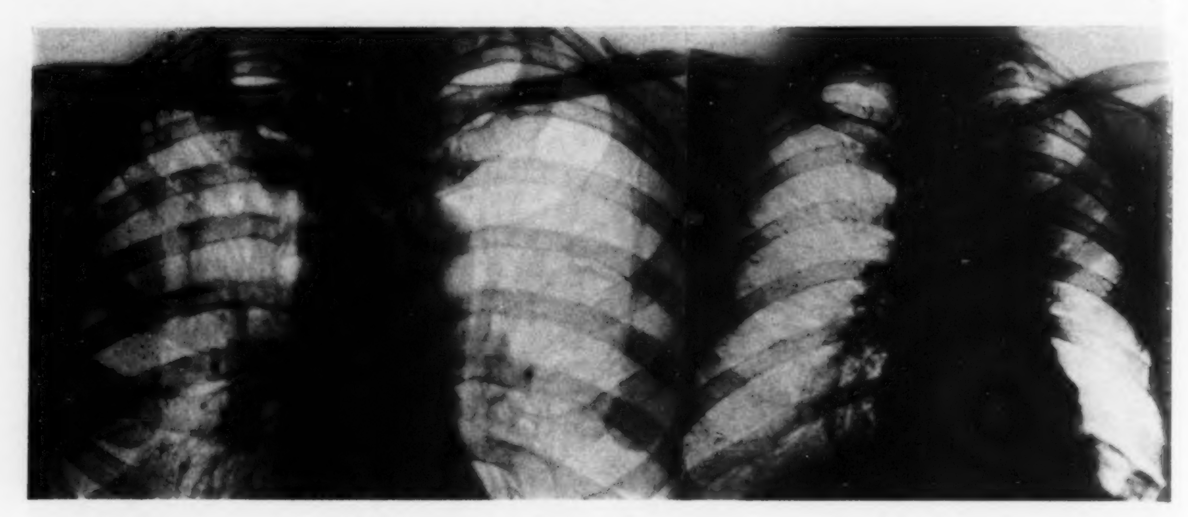


Abb. 7. Abb. 8.

Abb. 7. H. G. Mandelgroßes Ca. bronch. bereits m. mediastinalen Drüsenmetastasen. Kleines Bronchialkarzinom.
Abb. 8. T. A. Perihiläre Atelektase links als Zufallsbefund mit fingernagelgroßem Bronchuskarzinom.

Ein Mittel zur möglichen Früherfassung eines Bronchialkrebses ist „die nie unterlassene Lungendurchleuchtung". Die Tatsache, daß die Frühstadien der Lungenneoplasmen durchaus symptomfrei verlaufen können, veranlaßt uns bei jedem Patienten nach dem 40. Lebensjahr, der auch nur wegen Magen-Darmbeschwerden zur Röntgendurchleuchtung zugewiesen wird, einen Blick auf die Lunge zu tun.

Einer solchen, nie unterlassenen Röntgenkontrolle der Lunge verdankt dieser Patient (Abb. 8), der nur wegen Magenbeschwerden zur Untersuchung kam, seine jetzt, seit 3 Jahren noch andauernde Gesundheit.

Als Zufallsbefund fand sich eine einseitige Hilusverbreiterung links mit kleinem Kernschatten und atelektatischer Trübung der perihilären und medial oberen Lungenregion. Das Mediastinum ist 2 Querfinger nach links verlagert, das linke Zwerchfell ist hochgestellt.

Röntgendiagnose: Bronchialkarzinom.

Der Patient wurde pneumonektomiert, es fand sich ein fingernagelgroßes Bronchialkarzinom, das radikal entfernt werden konnte.

Der Patient ist bis heute rezidivfrei.

Von den 137 Kranken mit Bronchialkrebs, die allein in den letzten 18 Monaten in unserem Institut zur Beobachtung kamen, sind bisher 42 operiert oder obduziert worden. Bei diesen verifizierten Fällen waren in 86% Tumorsymptome röntgenologisch nachweisbar, in 60% wurde die Röntgendiagnose mit Sicherheit, in 26% mit Wahrscheinlichkeit und in 14% nicht gestellt.

Den eingangs erhobenen, erweiterten Forderungen der Chirurgen an die Röntgendiagnostik des Bronchialkarzinoms konnte bisher folgendermaßen entsprochen werden:

1. Die Sicherstellung der Diagnose wurde angestrebt und zum Teil auch erreicht durch eine zusammenfassende Verwendung der Ergebnisse nicht nur des nativen Röntgen-Aufnahmeverfahrens und der Röntgendurchleuchtung, sondern auch der Tomographie, Bronchographie und der probatorischen Röntgentherapie.

   Nicht ein einzelnes Röntgensymptom, sondern ein Symptomenkomplex führt zu einer erhöhten Zuverlässigkeit des Röntgennachweises des Lungenkrebses.
2. Eine rasche Diagnosenstellung wurde auch in jenen Fällen, bei denen sich eine Röntgenverlaufskontrolle als notwendig erwies, durch eine Verkürzung der Zeitintervalle erreicht, wobei im Beginn der Aufnahmeserie der Zeitabstand zwischen den einzelnen Röntgenkontrolluntersuchungen 8 Tage nicht überschreiten soll.

3. Röntgenzeichen der Inoperabilität ergaben sich aus der Darstellung der Lagebeziehung des Tumors zum Mediastinum, aus der Tomographie des Mittelfeldschattens, der bronchographischen Exploration des Hauptbronchus und der Trachea, der Kontrastfüllung des Ösophagus und der Röntgendurchleuchtung mit Beobachtung der Bewegungsphänomene an der Trachea sowie aus dem Nachweis von Drüsen- und Knochenmetastasen.
4. Die Röntgenfrühdiagnose des Bronchialkarzinoms wurde gefördert durch die Verbesserung der bronchographischen Technik; die Verwendung rasch resorbierbarer Kontrastmittel gestattet einen prallen Ausguß der Bronchialverzweigungen und schützt vor Zufallsbefunden. Die Serienbronchographie verleiht auch geringeren pathologischen Befunden dadurch, daß sie auf mehreren Röntgenbildern konstant gefunden werden, einen gesteigerten diagnostischen Wert.

Zusammenfassung

Als röntgendiagnostische Voraussetzung zur Pneumonektomie bei Bronchialkarzinom wird gefordert: eine gesteigerte Sicherheit des Röntgenbefundes, eine rasche Diagnosenstellung, Hinweise auf eine eventuelle Inoperabilität und eine Frühdiagnostik, bevor der Tumor Metastasen gesetzt hat. Dieser Forderung wurde entsprochen durch eine zusammenfassende Anwendung der Röntgendurchleuchtung und -aufnahme, der Tomo- und Bronchographie und der probatorischen Röntgentherapie. Die Zeitabstände in der Verlaufskontrolle wurden verkürzt; die Serien-Bronchographie mit resorbierbarem Jodöl ermöglichte den prallen Ausguß eines Bronchialbaumes einer Seite und dadurch bekommen auch unsichere Füllungsdefekte einen diagnostischen Wert, wenn sie auf mehreren Röntgenbildern und konstant zur Darstellung kommen.

Summary

If pneumonectomy is considered in a case of bronchial carcinoma the author stresses the necessity of increased reliability on the roentgen findings, of speedy diagnosis, of hints to inoperability and of an early diagnosis before metastases have developed. These claims were answered by comprehensive employment of roentgenography, roentgenoscopy, tomography, bronchography and of probatory roentgen treatment. The patients were reexamined in shorter intervals; serial bronchography with resorbable iodized oil allowed a uniform filling of only one bronchus of the bronchial tree and even uncertain filling defects if seen constantly on several films became worthy for diagnostic purposes. *(F. H.)*

Résumé

Avant la pneumonectomie en cas de carcinome des bronches, il est indispensable, au cours de l'examen radiographique, d'assurer une précision accrue de ce dernier, d'établir rapidement le diagnostic, de relever ce qui pourrait rendre l'opération impossible et d'établir un diagnostic précoce avant que la tumeur n'ait causé des métastases. Ces conditions furent remplies par l'utilisation conjointe de la radioscopie et de la radiographie, de la tomographie et de la bronchographie, de l'épreuve radiothérapeutique. La durée des diverses phases de ce contrôle fut réduite; l'utilisation de lipiodol résorbable, au cours de la bronchographie prise en série, permet de vider rapidement une des bronches de l'arbre bronchial; les défauts de remplissage incertains peuvent servir au diagnostic quand ils donnent une image constante sur plusieurs clichés. *(R. L.)*

Resumen

Como condición röntgenodiagnóstica para la pneumonectomía en caso de carcinoma bronquial, se exigen: una seguridad absoulta del hallazgo radiológico, un rápido diagnóstico, indicación a una eventual inoperabilidad y un diagnóstico prematuro antes de que el tumor haya producido metastasis. Para estas exigencias se actua mediante la utilización de la radioscopia y radiografía, la tomo- y broncografía y la röntgenoterapia probatoria. Se abreviaron las distancias temporales en el control del curso: la broncografía en serie con aceite yodado resorbido, posibilita la repleción completa del árbol bronquial de un lado y los defectos ee repleción inseguros pueden valorarse diagnósticamente, en cuanto aparecen en varias radiografías constantemente. *(F. A.)*

Schrifttum

Aßmann: Rö. Fo. **36**/3, 557 — Beutel u. Strnad: Rö. Fo. **55**/2 S. 119, Med. Klin. 1938; 1, S. 48 — Carstens: Rö. Fo. **71** S. 231 — Chaoul u. Greineder K.: Rö. Fo. 53/3, 233 — Dietrich A.: Z. f. Krebsforschung, **51**, 1941, 296 — Duval, Huguenin et Poirier: Bull. Assoc. franc. Etude Canc. 25, 1936, 193 — Esser: Rö. Fo. 71/2, 205, Rö. Fo. 71, 217 — Farinas, P. L.: Rö. Fo. **48**; 1933, 330 —

Fischer, F. K.: Schweiz. med. Woch. 42 [1948] — Fleischner: Beitr. klin. Tbk 87; 1936; 553 — Geipel, P.: Frankf. Z. f. Path. 42, 1931, 516 — Gotthart, P.: Münch. med. Woch. 1933; 693 — Grunmach: Wien. med. Woch. 47; [1897] 1649 — Hamperl: Wien. med. Woch. 1927/7, 216 — Herrnheiser: Strahlentherapie 45, 269 — Hendersen: Amerik. J. Surg. 1930; 8; 414 — Homma: Wr. Klin. Woch. 61 H. 27, 1948 — Keijser: Rö. Fo. 37, 273 — Knoll: Rö. Prax. 1948 H 4/5 — Lenk: Rö. Fo. 54/3, 273 — Lenk: Die Rö-Diagnostik der intrathoracal. Tumoren, Springer, Wien 1929 — Otten: (Rö. Fo.) Verh. dtsch. Rö. Gesellschaft 30, 1922, 60 — Overholt, R. A. 29, am. clin. congr. of the Americ. coll. of surg. Philadelphia 1939 — Pohl, R.: Rö. Fo. 66/1, 51 — Popovic, L: Rö. Fo. 40; 1929/821 — Sauerbruch, F: Zbl. f. Chir. 1934; 1572 — Sauerbruch F. u. Middeldorpf: Verh. 11 Kongreß internat. Ges. f. Chir. 2; 1939, 261 — Sikl: Z. f. Krebsforschg. 32; 1930; 609 — Zdansky F.: W. Arch. f. inn. Mediz. 15; 1928, 249.

Aus dem Zentral-Röntgen- und Radiuminstitut des Landeskrankenhauses in Graz
(Vorstand: Prof. Dr. A. Leb)

Der Beitrag der Röntgenschichtuntersuchung zur Erkennung der Bronchialkarzinome

Von **Eugen Muntean**

Mit 13 Abbildungen

Die Röntgenschichtuntersuchung wird angewandt, um pathologische Veränderungen der Lunge zur Darstellung zu bringen, welche durch dichte Infiltrationen des Lungengewebes selbst oder durch dichte Medien, wie Exsudate und Schwarten, überlagert werden. Sie eignet sich daher hervorragend zur Darstellung des Tracheobronchialbaumes und zur Untersuchung von Veränderungen im Bereiche des Mediastinums und der Hilusregion.

Seit der grundlegenden Arbeit von Chaoul und Greineder (1) gehören auch die Lungentumoren und insbesondere die Bronchialkarzinome zum Arbeitsgebiet der Tomographie, welche eine unentbehrliche Ergänzung der Röntgenuntersuchung dieser Erkrankungen geworden ist.

Das wichtigste im Tomogramm erkennbare Kennzeichen für den Nachweis eines Bronchialkarzinoms ist die unregelmäßig begrenzte Bronchusstenose, in Zusammenhang mit dem Vorliegen eines Tumorkernschattens und einer Atelektase. Dazu kommt noch der Nachweis zapfenartiger oder strahliger Ausläufer der Verschattung (Abb. 1, 2).

Die Atelektase kommt im Tomogramm als homogene, strukturlose, schleierartig durchsichtige Trübung des betreffenden Lungenabschnittes zur Darstellung. Der Tumorkernschatten läßt sich dagegen als eine davon deutlich abgegrenzte, ziemlich gleichmäßige, intensiv dichte Verschattung erkennen. Er bildet bei gleichzeitig vorhandener Einengung eines Bronchus ein sicheres Tumorsymptom. Je nach der Art und dem Ausgangspunkt des Tumors kann die homogene und dichte Verschattung auch mit der Lappengrenze, welche mitunter konvex vorgewölbt erscheint, abschneiden (Lappenkarzinom), in den meisten Fällen ist aber die Begrenzung unregelmäßig, wellig, oder zeigt die bereits erwähnten radiären Fortsätze oder Zapfenbildungen (Abb. 2).

Besondere Aufmerksamkeit muß der Bronchuseinengung zugewendet werden. Im Tomogramm kommen die Trachea und die Bronchien als helle Bänder zur Darstellung, welche den Mediastinalschatten durchsetzen. Deren Verzweigungen können beiderseits am Hilus und im perihilären Gebiet als Aufhellungen weiterverfolgt werden.

Die Form der Bronchusstenose ermöglicht vielfach Rückschlüsse bezüglich ihrer Ätiologie.

Extrabronchiale, expansiv wachsende Tumoren bewirken eine Spreizung der großen Bronchien an der Bifurkation oder an den Teilungsstellen und eine Abdrängung oder Zusammendrän-

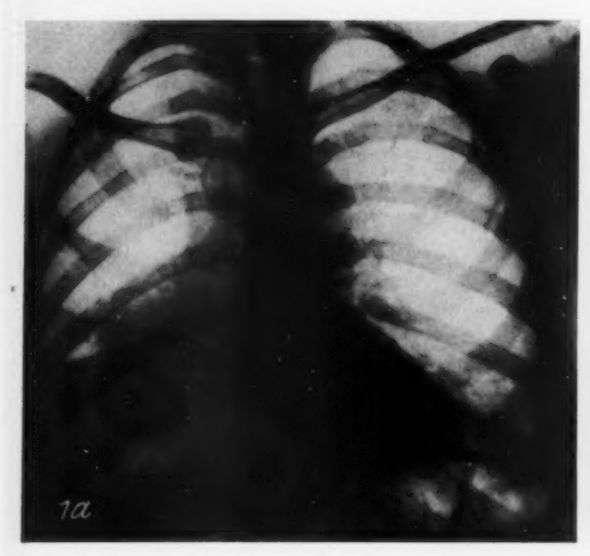




Abb. 1. Karzinom des rechten Unterlappenbronchus. a) Normale Lungenaufnahme. b) Tomogramm: Totale Stenose des rechten Unterlappenbronchus, Kernschattenbildung (Pfeile). Peripherie durch Atelektase verschattet.

gung der kleineren Bronchien. Am einzelnen Bronchus können glatt begrenzte Eindellungen auftreten, welche bis zur kompletten Stenose führen können. Intrabronchiale, gutartige Tumoren zeigen ebenfalls rundliche, scharf begrenzte Defekte, die sich bei totalem Verschluß kuppelförmig gegen die Luftsäule des Bronchus vorwölben können. Es fehlen jedoch die Verdrängungserscheinungen im Verlaufe der Bronchien.

Im einzelnen Fall kann sich die Differentialdiagnose zwischen maligner und benigner Stenose äußerst schwierig gestalten.

Bösartige, infiltrativ-destruktiv wachsende Tumoren zeigen im allgemeinen eine unregelmäßige, stufenförmige oder kleinzackige Begrenzung der Stenose. In den meisten Fällen können von außen auf den Bronchus übergreifende und von der Bronchuswand selbst ausgehende Prozesse nicht voneinander unterschieden werden (Abb. 4).

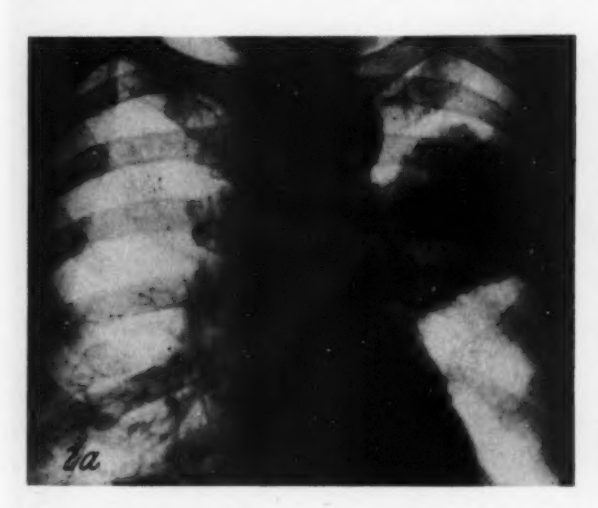
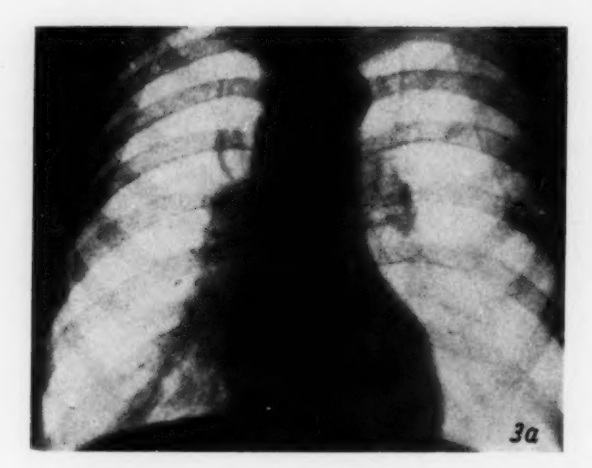
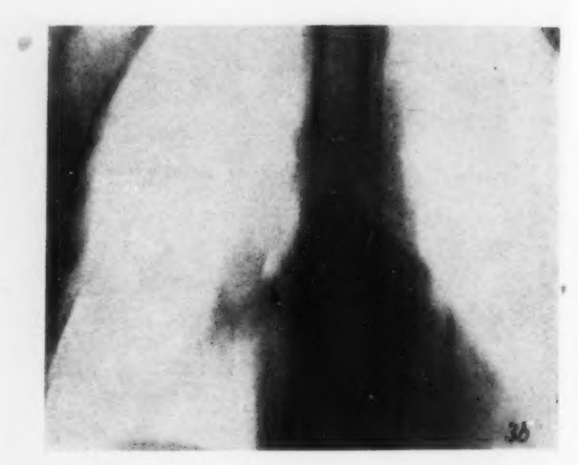




Abb. 2. Karzinom des linken Oberlappenbronchus. a) Normale Lungenaufnahme. b) Tomogramm: Unregelmäßige, stufenförmige, zirkuläre Einengung des Bronchuslumens. Kernschatten. Tumorgrenzen unregelmäßig wellig, stellenweise strahlige Fortsätze.





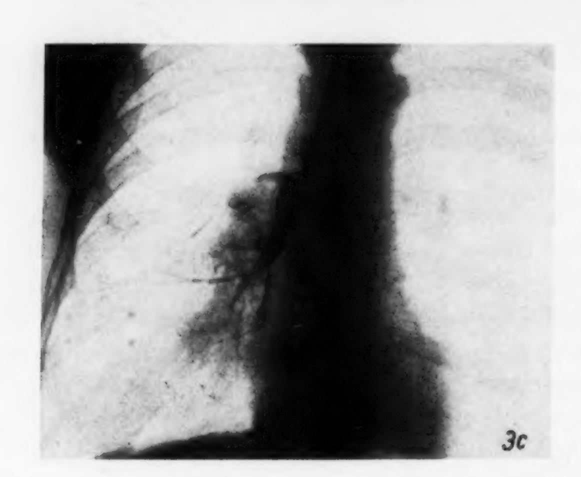


Abb. 3. Bronchuskarzinom des rechten Unterlappenbronchus. Vergleich der tomographischen und bronchographischen Darstellung der Bronchusstenose (Pfeile). a) Normale Lungenaufnahme. b) Tomogramm. c) Bronchogramm.

Bronchusstenosen mit Begleitatelektasen werden im allgemeinen nur selten durch Kompression oder durch Einbruch von tuberkulösen Drüsen hervorgerufen. Es sei jedoch in diesem Zusammenhang an jene Krankheitsbilder erinnert, die von Fleischner (2) geschildert wurden, wobei es durch den Einbruch verkäster Drüsen in einen Bronchus zu einer Bronchitis deformans und zu Lappenatelektasen kommen kann. In der Mehrzahl der Fälle war der Mittellappen befallen. Bei solchen Krankheitsbildern kann die Differentialdiagnose nur durch die Bronchoskopie und Probeexzision geklärt werden.

Von besonderer Wichtigkeit ist die Beurteilung der Bronchien, welche eine schräge Verlaufsrichtung zur tomographischen Schnittebene haben. Die Fortsetzung eines Bronchus in einer anderen Schichte täuscht im Tomogramm einen regelmäßigen, länglich ovalen, unscharf begrenzten Abschluß vor und darf nicht mit dem Abbruch der Bronchusluftsäule infolge einer pathologischen, unregelmäßig begrenzten Stenose verwechselt werden. Im Zweifelsfalle müssen mehrere Tomogramme in Abständen von 1 cm gemacht werden. Die Ausdehnung des Hilus in sagittaler Richtung beträgt nach Messungen von Rosselet (3) fünf Zentimeter. Man wird also mit etwa 5 Teilschichtaufnahmen auskommen können.

Bei der Darstellung der Bronchostenosen wetteifert das Röntgenschichtverfahren mit der Bronchographie. Ein gutes Bronchogramm und ein gutes Tomogramm verhalten sich zueinander wie ein Positiv zu einem Negativ (Abb. 3 und 4). Sie vermögen in gleich vorzüglicher Weise Stenosen oder Wandveränderungen von Bronchien wiederzugeben. Das Tomogramm hat dabei den Vorteil, daß es zugleich den Tumorkernschatten und andere Veränderungen der Umgebung wiedergibt, die am intensiv belichteten Bronchogramm oft entgehen. Dort, wo das Ergebnis des Schichtverfahrens unsicher wird, nämlich bei der Darstellung von Einengungen der Bronchien II. oder III. Ordnung, sind auch die Ergebnisse der Bronchographie unsicher und bedürfen gleichfalls einer strengen kritischen Beurteilung. Als Regel kann gelten, daß die Ergebnisse beider Methoden um so unsicherer werden, je mehr wir uns vom Hilus wegbegeben und uns der Lungen-

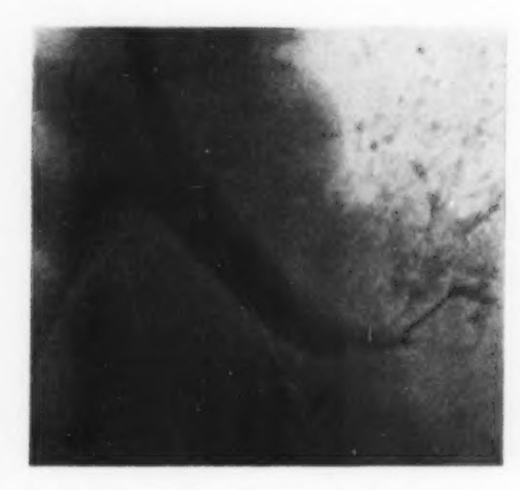



Abb. 4. Bronchuskarzinom des linken Unterlappenbronchus. Vergleich der tomographischen und bronchographischen Darstellung der Bronchusstenose.

peripherie nähern. Unregelmäßige Einengungen der kleinen Bronchien können auch durch entzündliche Prozesse hervorgerufen sein. Bei der Bronchographie kann außerdem die Füllung kleinerer Bronchien durch zähes Bronchussekret verhindert werden und so ein Bronchusverschluß vorgetäuscht werden. Es ist bekannt, daß aus ähnlichen Gründen auch die bronchographische Darstellung von Lungenabszessen oder -kavernen mißlingt. Schließlich können auch Bronchospasmen die Füllung kleinerer Bronchien behindern. Die Bronchographie kann auch bei sorgfältiger und korrekter Ausführung Gefahren mit sich bringen und ist daher bei einer Reihe von Erkrankungen oder krankhaften Zuständen kontraindiziert: Jodüberempfindlichkeit, Morbus Basedowi, offene aktive Tuberkulose, Hämoptoë, Nierenerkrankungen. In allen diesen Fällen und bei Schwerkranken oder bei Patienten im vorgeschrittenen Alter wird man daher von vornherein auf die Bronchographie verzichten und nur die Tomographie durchführen, welche keinerlei körperliche Belastung für die Kranken bedeutet. Auch muß in Anbetracht der vorzüglichen Ergebnisse der Tomographie gefordert werden, daß die Kranken stets zuerst der Schichtuntersuchung zugeführt werden sollen, während eine Bronchographie nur dort angeschlossen werden soll, wo die Tomographie die Diagnose nicht klären konnte [Huguenin und Delarue (4), Bade (5)].

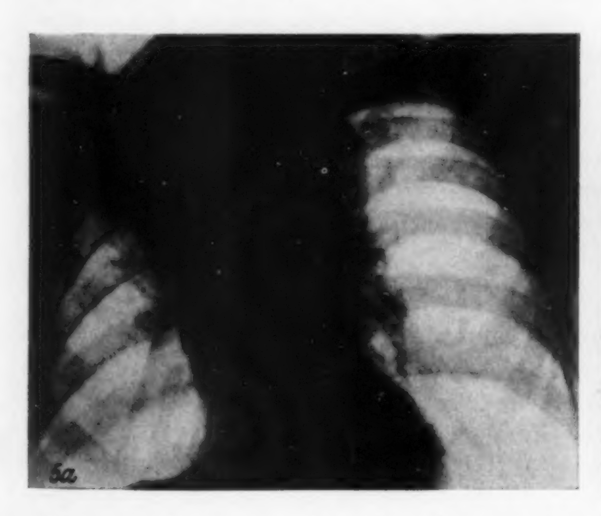




Abb. 5. Bronchuskarzinom des rechten Oberlappens. a) Normale Lungenaufnahme. b) Tomographischer Nachweis der Stenose des eparteriellen Bronchus und zentraler Zerfallshöhlen innerhalb des Tumors.

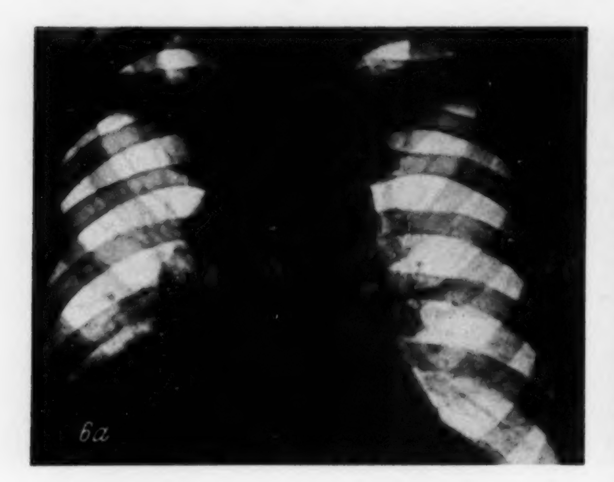




Abb. 6. Krebsige Pneumonie des rechten Unterlappens. a) Normale Lungenaufnahme: Totalverschattung des rechten Unterfeldes. Drüsentumoren im rechten Mediastinum. b) Tomogramm: Der rechte Unterlappenbronchus endet wie abgerissen; homogene totale Verschattung des Unterfeldes (Bestätigung durch die Obduktion).

Eine wichtige Rolle spielt die Tomographie beim Nachweis der mediastinalen Drüsenmetastasen, handelt es sich doch dabei um ein wichtiges Kriterium für die Feststellung der Operabilität des Leidens. Keine andere Methode ist in der Lage, den Nachweis vergrößerter Mediastinaldrüsen oder anderer Mediastinalveränderungen so sicher zu erbringen wie die Schichtuntersuchung, welche die Konfiguration und Ausdehnung der befallenen Drüsen direkt veranschaulicht, während sie mit anderen Methoden meistens nur indirekt aus Verdrängungserscheinungen an benachbarten Organen (Speiseröhre, Trachea, Bronchien), oder aus der paradoxen Zwerchfellbewegung (Phrenicuslähmung) erschlossen werden kann. In vielen Fällen empfiehlt sich für die Darstellung mediastinaler Drüsen auch die Durchführung von Schichtaufnahmen in sagittaler Richtung.

In Fällen, wo es bereits zu einer totalen Verschattung einer Lunge gekommen ist, kann die Tomographie noch eine Reihe wertvoller Details aufdecken und oft auch die Bronchusstenose darstellen.

Zerfallshöhlen innerhalb des Tumors werden vielfach erst durch die Schichtuntersuchung erkannt. Nach Chaoul und Greineder (1) zeigt die Tumorzerfallshöhle unregelmäßige Buchten oder Fortsätze und ist von einer homogenen Verschattung umgeben, während der demarkierte Lungenabszeß eine runde Begrenzung aufweist und von einer ungleichmäßig dichten, fleckigen Verschattung umgeben ist (Abb. 5).

Ein eigenartiges Bild erhielten wir in einem Fall von krebsiger Pneumonie, welche einen 34jährigen Mann betroffen hatte. Während der befallene Bronchus an einer bestimmten Stelle wie abgerissen endete, war der Lungenunterlappen von einer homogenen dichten Verschattung eingenommen. In diesem Fall füllte ein niedrig differenziertes Krebsgewebe gleichmäßig alle Alveolen, Bronchiolen und Bronchien aus, so daß im gewöhnlichen Röntgenbild keine Differenzierung gegenüber einer Lappenpneumonie möglich war (Abb. 6).

Für die Beurteilung isolierter, innerhalb des Lungenparenchyms liegender Rundschatten, deren Differentialdiagnose außerordentlich schwierig ist, kann die Tomographie mitunter eine Reihe von Struktureinzelheiten aufdecken, welche für die Diagnose von Wichtigkeit sind. Gleichmäßige Dichte, wellige Konturierung und feine randständige Ausläufer sprechen im allgemeinen für Malignität (Abb. 2).

Zusammenfassung

Die Schichtuntersuchung vermag direkte Symptome aufzudecken, welche für einen Bronchustumor sprechen. Diese sind: der Nachweis einer unregelmäßig begrenzten Bronchusstenose, eines Tumorkernschattens und die unregelmäßige Begrenzung des Tumors mit strahligen oder zapfenartigen Ausläufern. In vielen Fällen macht die Schichtuntersuchung die Durchführung einer Bronchographie unnötig, welche bei Jodüberempfindlichkeit, florider Tuberkulose, Nierenschädigung, Kreislaufschwäche und hohem Alter kontraindiziert ist. Dort, wo die Ergebnisse der Tomographie unsicher werden, nämlich bei der Darstellung von Stenosen der Bronchien zweiter oder höherer Ordnung, bietet auch die Bronchographie dieselbe Unsicherheit. Von besonderer Wichtigkeit für die Feststellung der Operabilität der Bronchuskarzinome ist der Nachweis von Metastasen der mediastinalen Drüsen, wobei die Schichtuntersuchung die Methode der Wahl darstellt. Auch bei der Aufdeckung wichtiger Einzelheiten, wie Zerfallshöhlen, Verkalkungen, Strukturen usw. innerhalb massiver Verschattungen leistet die Schichtuntersuchung wertvolle Dienste.

Summary

Body-section roentgenography reveals positive symptoms of bronchial carcinoma, which are: signs of bronchial obstruction, dense nuclear tumor shadow, irregular border of the tumor with radiant or cone shaped extensions. In many a case tomography renders bronchiography superfluous. The latter is contraindicated in active tuberculosis, in supersensitivity to iodine, in kidney damages, in disturbances of circulation and in old age. In cases of bronchial obstruction of second or higher order tomography as well as bronchography yield unsafe results. Before contemplating operation of bronchial carcinoma it is essential to find out about metastases in mediastinal glands; tomography is the procedure of choice. Several details of importance, for instance cavities, calcifications, structures intrinsic of dense shadows may be detected by body-section roentgenography. *(F. H.)*

Résumé

La tomographie peut révéler des symptômes directs d'une tumeur des bronches. Ce sont: une sténose des bronches irrégulièrement délimitée, une opacité due au noyau d'une tumeur, une délimitation irrégulière de cette tumeur et des prolongements radiés en forme de chevilles.

Dans de nombreux cas, la bronchographie est superflue après la tomographie. Elle est d'ailleurs contreindiquée lorsque le sujet est dans l'un des cas suivants: hypersensibilité à l'iode, tuberculose de forme floride, affections des reins, faiblesse de la circulation, âge élevé. La bronchographie présente les mêmes incertitudes que la tomographie dans le relevé des sténoses bronchiales du 2e degré ou d'un degré plus élevé. La constatation de métastases des glandes du médiastin est très importante pour la détermination des possibilités d'opération. Cette constatation peut-être effectuée à l'aide de la tomographie. De même, cette dernière rend de précieux services quand il s'agit de découvrir des détails importants tels que des cavernes, des calcifications ou des éléments de la structure de larges taches d'ombre. *(R. L.)*

Resumen

El estudio planigráfico puede descubrir síntomas directos, los que hablan en favor de un tumor bronquial. Estos son: la comprobación de una broncoestenosis irregularmente limitada, de una sombra de un núcleo tumoral y la limitación irregular del tumor con vástagos en forma de rayos o conos. En muchos casos la planigrafía hace superflúa la broncografía, siendo ésta contraindicada en casos de hipersensibilidad al yodo, tuberculosis florida, lesión renal, debilidad circulatoria y en la edad avanzada. Si los resultados de la tomografía son inseguros, lo cual sucede en la representación de estenosis bronquiales de órden segundo o elevado, ofrece también la broncografúa la misma inseguridad. De gran importancia para la comprobación de la operabilidad de los carcinomas bronquiales, es la comprobación de metastasis de los ganglios mediastinales, utilizándose casi siempre la planigrafía, la cual da importantes resultados en el descubrimiento de particularidades significativas como fosas destruídas, calcificaciones, estructuras, etc. dentro de sombras masivas. *(F. A.)*

Schrifttum

(1) Chaoul, H. und K. Greineder: Fschr. Röntgenstr. **53** [1936]: 232. — (2) Fleischner: Beitr. Klin. Tbk. **87** [1936]: 553. — (3) Rosselet: Schweiz. med. Wschr. **1** [1939]: 497. — (4) Huguenin und Delarue: Bull. assoc. franç. etude canc. **27** [1938]: 362. — (5) Bade, H.: Fschr. Röntgenstr. **68** [1943]: 224.

Aus dem Zentral-Röntgen- und Radiuminstitut des Landeskrankenhauses in Graz
(Vorstand: Prof. Dr. A. Leb)

Gleichzeitiges Vorkommen von Lungentuberkulose und Lungenkrebs

Von **Eugen Muntean** und **Rudolf Amon**

Mit 11 Abbildungen

Das gleichzeitige Vorkommen von aktiver Tuberkulose und Lungen- oder Bronchuskarzinom ist heute keine Seltenheit mehr, stellt aber für den Röntgenarzt stets ein schwieriges diagnostisches Problem dar.

Die kriegsbedingte Unterernährung weiter Bevölkerungskreise hatte, zusammen mit der allgemeinen Verschlechterung der hygienischen Lebensbedingungen, eine starke Zunahme der Lungentuberkulose zur Folge. Nach Chiari trat insofern auch eine Verschiebung des Erkrankungsalters ein, als die jüngsten und die älteren Jahrgänge nunmehr in stärkerem Ausmaß betroffen sind. Vor kurzem zeigte Knoll, daß die sonst für das Kindesalter charakteristische tuberkulöse Schwellung der tracheo-bronchialen Lymphknoten nunmehr auch bei Erwachsenen gefunden wird, wobei die röntgenologische Differentialdiagnose gegenüber Mediastinaltumoren anderer Ätiologie außerordentliche Schwierigkeiten bietet. Da nun auf der anderen Seite die meisten Autoren über eine steigende Zunahme der Erkrankungen an Lungen- und Bronchuskarzinom berichteten, war es von vornherein zu erwarten, daß man auch das gleichzeitige Vorkommen beider Erkrankungen öfter werde beobachten können.

Im Handbuch der speziellen pathologischen Anatomie hatte W. Fischer seinen Standpunkt noch dahingehend zusammenfassen können, daß zwar ein chronischer tuberkulöser Prozeß gelegentlich einmal eine Krebsbildung veranlassen kann, daß aber auch die höchsten angegebenen Prozentzahlen nicht darüber hinausgehen, was man in Lungen überhaupt bei Sektionen zu finden pflegt und daß infolgedessen von einer besonderen charakteristischen Abhängigkeit der beiden Prozesse keine Rede sein kann. Es war daher um so auffälliger, daß unter den an unserem Institut in der Zeit vom 1. Jänner 1948 und bis zum 1. Juni 1949, also in eineinhalb Jahren, 86 beobachteten Fällen von Lungen- und Bronchuskarzinom, 9 Fälle auch eine ausgedehnte aktive Tuberkulose und 2 weitere Fälle fibröse Reste eines spezifischen Spitzenprozesses aufwiesen.

Die in der Literatur verstreuten Mitteilungen über gleichzeitiges Vorkommen von Tuberkulose und Lungenkrebs sind nicht allzu häufig. Die Meinung der Verfasser über eventuelle Zusammenhänge beider Affektionen in dem Sinne, daß eine die andere bedinge oder zumindest beeinflusse, ist nicht einheitlich.

Ein Teil der Autoren gewann auf Grund ihrer Fälle den Eindruck eines nur zufälligen gleichzeitigen Vorkommens, ohne die Tuberkulose als eine präkanzeröse Erkrankung aufzufassen. Die Tuberkulose bleibe im allgemeinen inaktiv. Die Seltenheit des Zusammentreffens wird durch den Umstand erklärt, daß an Lungentuberkulose Erkrankte nur selten das Krebsalter erreichen. Solche Mitteilungen liegen vor von Behrendt, Brockschmidt, Feuchtinger, Hutchinson, Kühn, Liechtenstein, Maxwell, Naville, Popper, Schönherr, Schulze, Seyfarth, Wahl, Wolff sowie Izzo und Aguilar. Nach W. Fischer ist die Beurteilung dieser statistischen Angaben insofern schwierig, als keinerlei Hinweise bezüglich einer Aktivität des tuberkulösen Prozesses vorliegen. Die Prozentzahl der Fälle von mit Tuberkulose vergesellschafteten Lungenkarzinomen schwankt bei den genannten Autoren zwischen 12 und 20%. Bei Maxwell fand sich in 12% eine aktive Tuberkulose, bei Hutchinson hatten nur 6 von 47 Fällen aktiven Charakter, also auch ca. 12%.

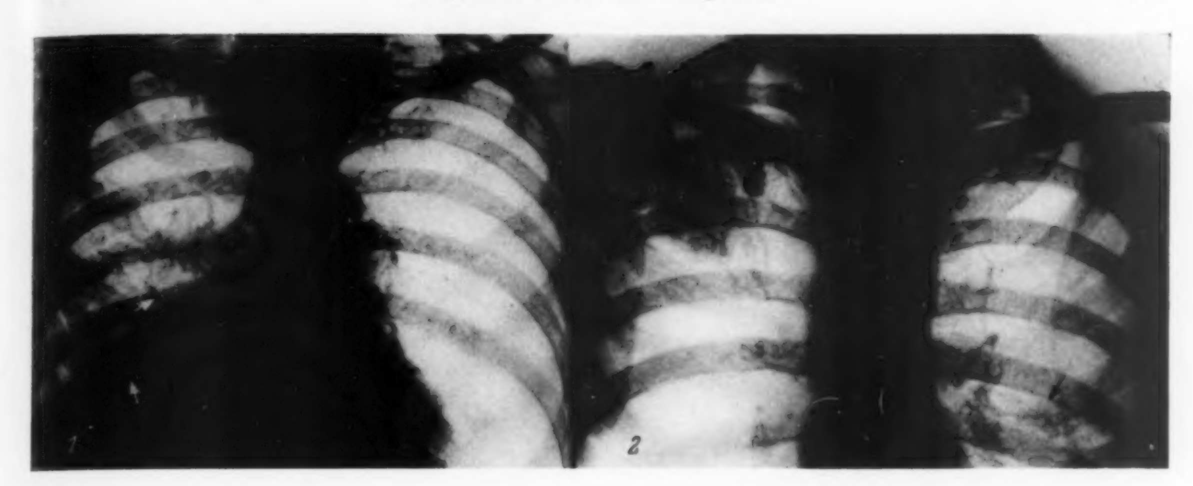


Abb. 1. Abb. 2.

Abb. 1. Fall I. Dissemination von zahlreichen kleinfleckigen tuberkulösen Herden in beiden Oberfeldern, ausgedehnte Verschattung des rechten Unterfeldes. Innerhalb desselben größere Aufhellung. Die Obduktion deckte ein Karzinom des rechten Unterlappenbronchus auf, allseits umgeben von käsiger Pneumonie. Die Aufhellung war von Bronchiektasen hervorgerufen.

Abb. 2. Fall II. Im rechten subklavikularen Feld ausgedehnter Rundschatten, einem primären peripheren Lungenkrebs entsprechend. Im linken Unterfeld kleinerer Rundschatten, welcher als Metastase gedeutet wurde, bei der Obduktion sich aber als Kokardentuberkel entpuppte (Pfeil).

Eine zweite Gruppe von Mitteilungen betrifft solche Fälle, wo die anatomische und histologische Untersuchung eine Entstehung des Karzinoms in altem, induriertem tuberkulösem Narbengewebe oder in der Wand einer Kaverne ergab. Solche Mitteilungen liegen vor von: Cave, Dömenyi, Peronne, Renner, Roubier, Schwalbe, Seyfarth, Siegmund, Strunz und Suter. Günther Friedrich veröffentlichte eine eingehende Darstellung der histologischen Verhältnisse der Narbenkarzinome. Diese sind für gewöhnlich sehr klein und liegen in der Lungenperipherie. Im Zentrum findet sich eine keloidartige Narbe, welche Kohlepigmentablagerungen enthält. Narbige Faserzüge lassen sich oft bis zur Pleura verfolgen, welche entsprechende Einziehungen aufweisen kann. Die Pleura selbst bleibt frei von Karzinom. In der Umgebung der zentralen Narbe können nekrotische Zonen und Krebsnester und stellenweise tuberkulöses Granulationsgewebe nachgewiesen werden. Die zentrale Lage der Narbe innerhalb der Geschwulst und die Kohlepigmentablagerungen gestatten den Schluß, daß es sich um tuberkulöse Narben handelt, die bereits vor der Karzinomentwicklung bestanden haben.

Schließlich sei noch eine dritte Gruppe von Mitteilungen erwähnt, deren Verfasser auf Grund ihrer Beobachtungen zu der Annahme neigen, daß das Lungenkarzinom entweder durch die allgemeine Krebskachexie oder durch die lokale Ausbreitung und Eröffnung alter tuberkulöser Herde eine bereits bestehende, alte Tuberkulose reaktivieren könne (Conforto, Fried, Racine, Sergent, Forestier u. a.).

Wir haben unsere Fälle von gleichzeitigem Vorkommen von aktiver Tuberkulose und Lungenkrebs zwanglos in zwei Gruppen einreihen können. Die erste Gruppe betrifft 5 Fälle, bei welchen keine sicheren Schlüsse bezüglich einer gegenseitigen Beeinflussung der Affektionen abgeleitet werden konnten, während in der zweiten Gruppe diejenigen Fälle eingereiht wurden, bei welchen die histologische Untersuchung die Entstehung des Lungenkarzinoms in tuberkulösem Narbengewebe wahrscheinlich machte (4 Fälle).

Erste Gruppe: Gleichzeitiges Vorkommen von aktiver Lungentuberkulose und Bronchuskarzinom. Kein sicherer Anhaltspunkt für gegenseitige Beeinflussung.

Fall I: Ha. 64jähriger Landarbeiter; seit einem Jahr Atemnot, Druck auf der Brust, Husten mit zähem Auswurf, starke Gewichtsabnahme. Sputumuntersuchung, auch nach Antiforminanreicherung negativ. Rechts

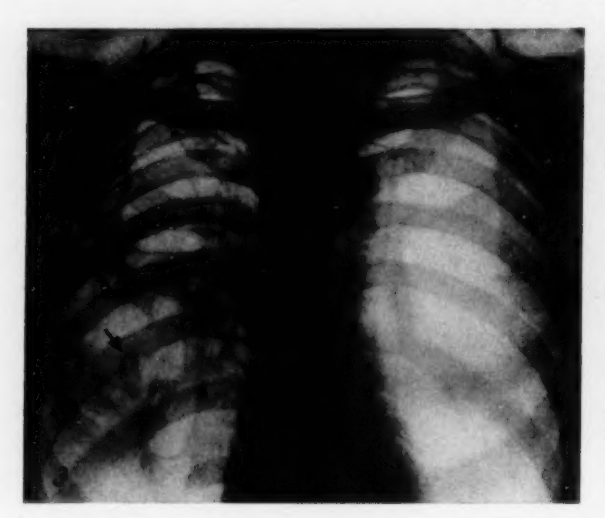


Abb. 3. Fall III. Totalkavernisierung des rechten Oberlappens, im rechten Mittel- und Unterfeld mäßig dichte, streifig-fleckige Verschattung. Die Obduktion deckte ein Plattenepithelkarzinom des rechten Unterlappenbronchus auf!

seitlich am Halse eine derbe Drüse, welche exstipiert wurde und histologisch ein Karzinom ergab. Im Röntgenbild (Abb. 1) über beide Oberlappen zahlreiche übermiliare, weichteildichte Herdschatten. Die linke Spitze von einer Schwiele überlagert, im linken Hilus mehrere schollige Verkalkungen. Der mediale Anteil des rechten Unterfeldes ausgedehnt verschattet, innerhalb dieser Verschattung eine Aufhellung, welche für eine Zerfallshöhle sprach. Der Befund wurde als ein ausgedehnter, exsudativer tuberkulöser Prozeß mit kavernösem Zerfall im rechten Unterfeld aufgefaßt. Von einer Bronchographie mußte wegen der Ausdehnung der tuberkulösen Veränderungen abgesehen werden. Weitere Röntgenuntersuchungen ergaben eine Zunahme der Verschattung im rechten Unterfeld. Starker Kräfteverfall, welcher rasch zum Tode führte.

Obduktion (Protokoll 894/48): Tuberkulöse Spitzenschwiele auf der linken Seite, ausgedehnte azinösnodöse tuberkulöse Herde in beiden Oberlappen, während der rechte Unterlappen von einer käsigen Pneumonie befallen war. Der rechte Unterlappenbronchus durch ein kleinapfelgroßes, peripher schlecht abgegrenztes Bronchialkarzinom stenosiert. Peripher von der Stenose in der Basis des Unterlappens mehrere nußgroße Bronchiektasien mit entzündlich infiltrierter Umgebung.

Im vorliegenden Fall handelt es sich also um einen älteren tuberkulösen Prozeß, welcher, als der Kranke zur Untersuchung kam, erneut aufgeflackert war und zu einer massiven Aussaat in beide Oberlappen sowie zu einer käsigen Pneumonie im rechten Unterlappen geführt hatte. Obwohl man wegen der karzinomatösen Halslymphdrüse nach einem Primärtumor gefahndet hatte, konnte infolge der Überdeckung durch den ausgedehnten tuberkulösen Prozeß das vom rechten Unterlappenbronchus ausgehende Karzinom nicht diagnostiziert werden. Es fand sich bei der Obduktion allseitig von den Veränderungen der käsigen Pneumonie umgeben.

Fall II: R. 40jähriger Brauereiarbeiter; hochgradiger Kräfteverfall. Schmerzhafte Schwellung paravertebral in der rechten Nierengegend. Klinisch und röntgenologisch konnte trotz der durchgeführten Pyelographie

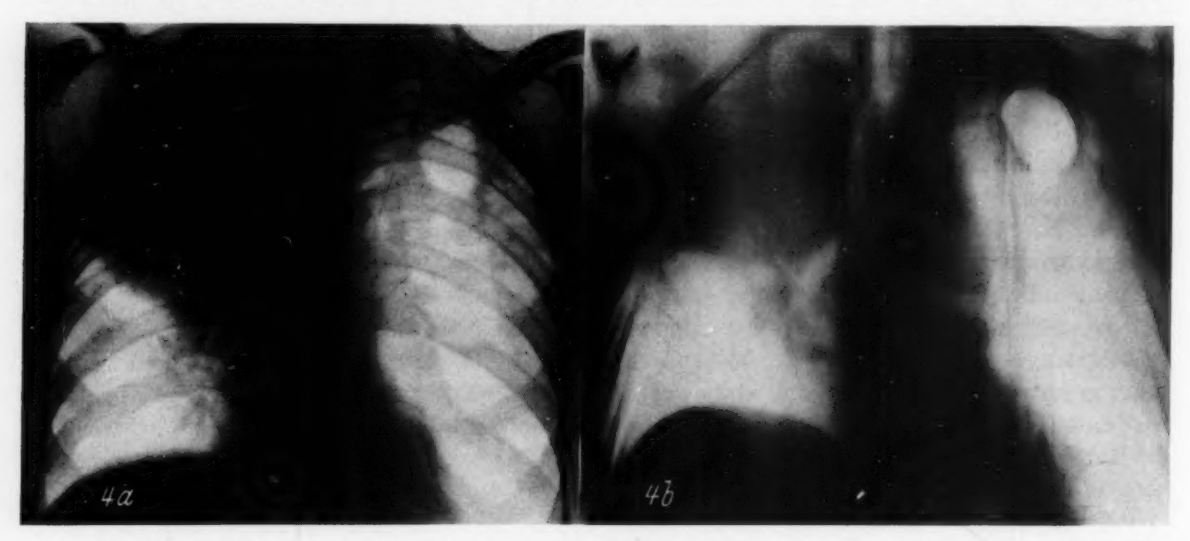


Abb. 4. Fall IV. a) Normale Lungenaufnahme: Tuberkulöses Cavum der linken Spitzenregion, Tumor des rechten Oberlappens. b) Schichtaufnahme: Kompletter Verschluß des eparteriellen Bronchus auf der rechten Seite. Links Cavum mit dem zuführenden Bronchus. Obduktion: Faustgroßes Bronchuskarzinom mit Stenosierung eines Oberlappenbronchus rechts. Kavernöse Tbk links.

kein pathologischer Befund an der rechten Niere erhoben werden. Die unter der Annahme eines paranephritischen Abszesses durchgeführte Operation ergab eine ausgedehnte Tumormetastase. Histologisch: Adenokarzinom. Bei der Röntgenuntersuchung der Lunge im rechten infraklavikulären Feld ein ausgedehnter rundlicher, ziemlich gut abgegrenzter Schatten, welcher sich mit einigen unscharfen Ausläufern in Richtung auf den Hilus erstreckte. Im linken Unterfeld ein zweiter kleinerer, ebenfalls rundlicher Herd. Man faßte die Veränderungen als ein primäres Karzinom des rechten Oberlappens auf, welches zu einer Metastase im linken Unterfeld geführt hatte (Abb. 2).

Obduktion (Protokoll 883/48): Die rechte Lungenspitze mit der Thoraxwand verwachsen und von einem graugelblichen Tumor eingenommen, welcher in die verdickte Pleura eingewachsen und zentralwärts fingerförmig in die ausgeweiteten Bronchien eingedrungen war. Die Verschattung im linken Unterlappen erwies sich als ein nußgroßer tuberkulöser Käseherd, welcher von zahlreichen hirse- bis pfefferkorngroßen Tuberkeln rosettenartig umgeben war. Metastasen im linken Schilddrüsenlappen sowie paravertebral rechts.



Abb. 5. Fall V. Tumor des rechten Unterfeldes (vom Unterlappenbronchus ausgehend), ausgedehnte mediastinale Tumoren. Bei der Obduktion waren die mediastinalen Lymphdrüsen teilweise karzinomatös durchsetzt, teilweise von tuberkulöser Verkäsung befallen.

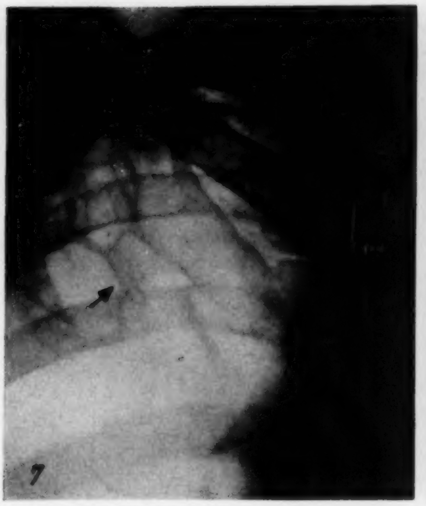
Der vorliegende Fall ist ein Beispiel für die außerordentliche Schwierigkeit der Differentialdiagnose des Lungenrundherdes im Röntgenbild. Verschiedene Verfasser haben wiederholt darauf hingewiesen, daß die Schärfe der Begrenzung, die Homogenität der Schattendichte und auch der mangelnde Tuberkelbazillennachweis noch keine sicheren Unterscheidungsmerkmale der beiden Erkrankungen bilden. (Lenk, Landau, Stivelmann u. a.) In unserem Falle wurde der tuberkulöse Herd im linken Unterfeld fälschlich als Lungenmetastase aufgefaßt, weil die klinischen Ergebnisse keine Vergesellschaftung mit Tuberkulose vermuten ließen und weil an anderen Körperstellen bereits Metastasen nachgewiesen waren.



Abb. 6. Fall VI. Spitzentuberkulose auf der rechten Seite mit kleinem Infiltrat und kleinfleckigen Verschattungen. Großer Drüsentumor im oberen Mediastinum. Die Obduktion deckte ein hilusnahes Narbenkarzinom auf, welches in die V. cava und anonyma, in die Trachea und in die Speiseröhre durchgebrochen war.

Fall III: Kr. 63jähriger Bahnbeamter, wegen kavernöser Lungentuberkulose, welche mit Kehlkopftuberkulose vergesellschaftet war, bereits länger in Krankenhausbehandlung. Bei der Röntgenuntersuchung (Abb. 3) vollständige Kavernisierung des rechten Oberlappens sowie eine Dissemination von zahlreichen, kleinfleckigen Herden im Mittel- u. Unterfeld.

Die Obduktion (1592/48) deckte völlig unerwartet außer den beschriebenen Veränderungen ein un-



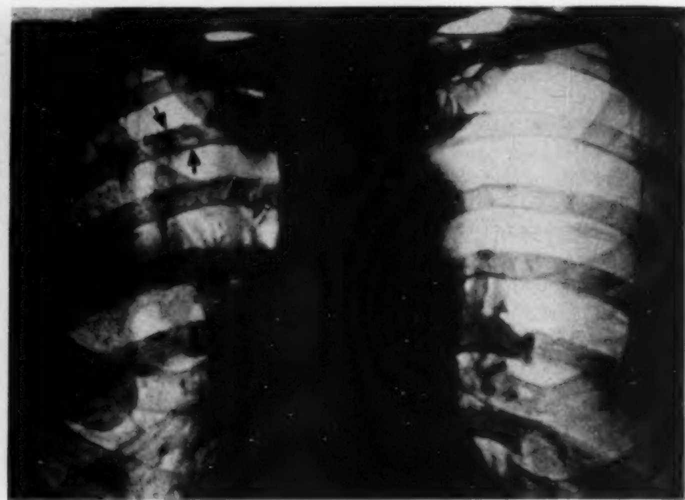


Abb. 7. Fall VII. Streifige Zeichnung des rechten Oberfeldes (produktive Reste eines tuberkulösen Spitzenprozesses). Der Pfeil bezeichnet die Stelle, wo die Obduktion ein bohnengroßes Narbenkarzinom entdeckte, welches ausgedehnte Metastasen verursacht hatte.

Abb. 8. Fall VIII. Streifig-fleckige Zeichnung der gesamten rechten Lunge, leichte Verdichtung des rechten Hilus. Die Obduktion fand zahlreiche alte tuberkulöse Kalkherde und Narbenzüge und deckte ein kleinbohnengroßes Narbenkarzinom auf. Ausgedehnte Metastasierung, Exitus an Querschnittsläsion, hervorgerufen durch Metastasen der Brustwirbelsäule.

reifes, teilweise verhornendes, zerfallendes Plattenepithelkarzinom des r. Unterlappenbronchus auf. In der Umgebung desselben zahlreiche milliare Tuberkeln (Aspirationsherde). Geschwürige Dünndarmtuberkulose.

Fall IV: Ku. 62jähriger Landwirt, schon längere Zeit in Beobachtung der Lungenabteilung. Bei der Röntgenuntersuchung (Abb. 4) im linken Spitzenfeld eine hühnereigroße Kaverne mit hiluswärts ziehenden verdichteten drainierenden Bronchien. Auf der rechten Seite dagegen vollständige Verschattung des Oberlappens mit konvexer unterer Grenze und mit Kernschattenbildung im Hilusbereich. Zwerchfellhochstand rechts, ohne paradoxe Verschieblichkeit, mäßige Ansaugung des Mediastinums nach rechts. Schichtuntersuchung (Abb. 4a): vollständige Stenose des eparteriellen Bronchus.

Obduktion (Protokoll 1415/49): Bronchuskarzinom des rechten eparteriellen Bronchus, große tuberkulöse Kaverne des linken Oberfeldes.

Fall V: Sch. (Abb. 5) 39jähriger Kranker, vor mehreren Monaten wegen einer Laryngitis von einem Laryngologen behandelt. Eine Röntgenuntersuchung, welche auswärts vorgenommen wurde, deckte ein Infiltrat mit Zerfallserscheinungen im rechten Unterfeld auf. Das Sputum enthielt Tuberkelbazillen. Anlegen eines Pneumothorax, Heilstättenbehandlung. Im weiteren Verlauf traten große, derbe Drüsen am Halse auf. Probeexzision: Großzelliges, solides Karzinom. Rasche Verschlechterung des Zustandes. Auftreten einer beiderseitigen Pneumonie, welche ein Auflassen der Pneumothoraxtherapie notwendig machte; ausgedehnte Trombosen der unteren Extremitäten; Kreislaufschwäche, welche schließlich zum Tode führte.

Die Obduktion (Protokoll 1027/48) deckte ein Karzinom des rechten Unterlappenbronchus auf, welches in die V. cava superior und in die Vena anonyma eingebrochen war und zu ausgedehnten Drüsenmetastasen paraortal, mediastinal und im Bauchraum in der Umgebung der Kardia geführt hatte. Zwischen den krebsig befallenen Drüsen fanden sich auch ausgedehnte Drüsenpakete, welche den Befund einer käsigen Lymphdrüsentuberkulose ergaben. In Lösung begriffene Pneumonie im linken Unterlappen, polypöse Endokarditis der Aortenklappen, welche zu einer Embolie der rechten A. iliaca communis geführt hatte.

In der geschilderten Gruppe war in allen Fällen ein gleichzeitiges Vorkommen von aktiver Tuberkulose und Lungenkrebs nachweisbar. Der Tumor konnte nur in 3 Fällen durch die Röntgenuntersuchung erfaßt werden. In 2 Fällen lenkten erst Probeexzisionen den Untersucher in die richtige Bahn. In zwei Fällen blieb der Lungenkrebs infolge Überlagerung mit Tuberkulose unerkannt.

Zweite Gruppe: Histologisch nachgewiesene Entstehung des Lungenkrebses auf tuberkulösem Narbengewebe:





Abb. 9. Fall IX. a) Tumormetastase der rechten Scapula. b) Geringgradige Spitzentuberkulose beiderseits. In der rechten Spitze konnte durch die mikroskopische Untersuchung der Primärtumor entdeckt werden (Narbenkarzinom).

Fall VI: G. 73jähriger Kranker; wiederholte kleinere Hämoptoën und hochgradige Atemnot. Bronchoskopie: Leicht blutender, gut haselnußgroßer, vorgewölbter Tumor an der Hinterwand der Bifurkation.

Röntgenuntersuchung (Abb. 6): Knollige Drüsenpakete im rechten oberen Mediastinum, die als Tumormetastasen aufgefaßt wurden. Im Bereiche des rechten Oberlappens zahlreiche, kleinfleckige, dicht zusammenstehende Herdschatten. Der Ösophagus durch mediastinale Drüsen eingedellt.

Obduktion (Protokoll 147/48): Auf der rechten Seite ein hilusnahes Karzinom, das in seinem Zentrum eine anthrakotische Narbe einschließt. Ausgedehnter Einbruch in den rechten Hauptbronchus und in die Trachea sowie in den Ösophagus.

Histologisch: Plattenepithelkarzinom. Im Bereiche des rechten Oberfeldes ausgedehnte, fibröse, tuberkulöse Veränderungen sowie Kalkherde in der Umgebung eines etwa haselnußgroßen Zerfallsherdes.

Fall VII: M. 60jähriger Eisenbahner, moribund eingeliefert. Lungenaufnahme (Abb. 7): vermehrte, streifige Induration des rechten Oberfeldes.

Obduktion (Protokoll 171/48): Bohnengroßes Narbenkarzinom im rechten Oberlappen. Histologisch: Plexiformes, solides Karzinom, das die benachbarten Bronchialwände infiltriert hatte. Ausgedehnte Metastasen in den tracheobronchialen und Bifurkationsdrüsen, im rechten Schilddrüsenlappen, in der Leber, in beiden Nieren, in der linken Nebenniere und in der Lendenwirbelsäule. Infolge der karzinomatösen Umscheidung der V. cava superior war es zu einer ausgedehnten Stauung gekommen.

Fall VIII: He. 66jähriger Justizbeamter, welcher 8 Wochen vor der Spitalaufnahme an heftigen Schmerzen in der Lebergegend erkrankte. Später Querschnittsläsion in der Höhe der unteren Brustwirbelsäule. Die Probeexzision aus einer Halslymphdrüse ergab ein solides Karzinom. Der Primärtumor konnte klinisch nicht gefunden werden. Röntgenuntersuchung: Gering ausgedehnte, streifig-fleckige Zeichnung des rechten Oberfeldes, die für einen alten, produktiven tuberkulösen Oberlappenprozeß sprach (Abb. 8).

Obduktion (Protokoll 1243/48): Pleurale Adhäsionen des rechten Oberlappens, zahlreiche tuberkulöse Kreideherde, z. T. kortikal angeordnet. In einem kleinbohnengroßen Bezirk, nahe an einem tuberkulösen Kreideherd, fand sich ein bleistiftdicker Bronchus durch Tumorgewebe eingeengt. Dieses kleine Karzinom hatte zu ausgedehnten Metastasen in den tracheobronchialen und paratrachealen Lymphdrüsen, in den Halslymphknoten und in den Nebennieren sowie zu ausgedehnten Destruktionen in mehreren Rippen auf der rechten Seite und im 9. und 10. Brustwirbel mit Übergreifen auf das Rückenmark geführt. Histologisch: Peripheres Narbenkarzinom.

Fall IX: Kw. 51jähriger Dreher erkrankte mit heftigen, rheumatischen Schmerzen im rechten Oberarm. Röntgenuntersuchung (Abb. 9): Destruierende Tumormetastasen der Skapula. Bei der Lungenuntersuchung (Abb. 9a) nur geringfügiger beiderseitiger tuberkulöser Spitzenprozeß mit mäßig starker, streifig-fleckiger Verschattung.

Obduktion (Protokoll 1346/48): Tuberkulöse Kalkherde in beiden Spitzen. Makroskopisch konnte kein Tumorknoten in der Lunge gefunden werden. Ein kleinster verdächtiger Bezirk im Bereiche eines Kreideherdes

der rechten Spitze ergab jedoch mikroskopisch (!) ein solides Karzinom. Im gleichen histologischen Schnitt neben alten narbigen Veränderungen auch verkästes, tuberkulöses Granulationsgewebe. Die tracheobronchialen Lymphdrüsen ausgedehnt tuberkulös verkäst. Im oberen Mediastinum und entlang der rechten Karotis ausgedehnte Drüsenschwellungen, die teils von käsiger Tuberkulose, teils karzinomatös durchsetzt waren. Metastasen in den Nebennieren und in der rechten Skapula.

Allen 4 letzten Fällen ist die Entstehung von peripheren Lungenkarzinomen auf der Grundlage von altem tuberkulösem Narbengewebe gemeinsam (Narbenkarzinome). Ihre außerordentliche Kleinheit verhinderte die röntgenologische Diagnosestellung. Im Gegensatz zur geringen Größenentwicklung des Primärtumors stand die ausgedehnte und frühzeitige Metastasierung, welche rasch zum Tode führte.

Zusammenfassung

Die Erfahrungen der letzten Zeit haben gezeigt, daß in zunehmendem Maße mit dem gleichzeitigen Vorkommen von aktiver Tuberkulose und Lungen- oder Bronchuskarzinom gerechnet werden muß. Die Erkennung ist außerordentlich schwierig, ja oft unmöglich, da einerseits die Tuberkulose das Karzinom vollständig verbergen kann und andrerseits Narbenkarzinome, welche infolge ihrer Kleinheit im Röntgenbild nicht zur Darstellung gelangen, bereits zu ausgedehnten Metastasen führen können, welche das Krankheitsbild beherrschen. Im Verlaufe von $1^1/_2$ Jahren (1948/49) konnten 86 Lungen- und Bronchuskarzinome beobachtet werden, von welchen 9 mit aktiver und weitere 2 mit inaktiver Tuberkulose vergesellschaftet waren. In 4 Fällen konnte histologisch die Entstehung in tuberkulösem Narbengewebe nachgewiesen werden.

Summary

Coexistence of active pulmonary tuberculosis and pulmonary or bronchial carcinoma seems to become a more frequent observation lately. The diagnosis is extreemly difficult, often even impossible as either the tuberculosis is able to completely mask the carcinoma or, on the other hand, smallest cicatricial carcinomas not even visible in the roentgenogram may have already caused extensive metastases which may absolutely dominate the aspect of the disease. Within the past $1^1/_2$ year (1948—49) 86 cases of pulmonary and bronchial carcinoma have been studied, 9 of them associated with active and 2 with inactive pulmonary tuberculosis. In 4 cases arise from tuberculous cicatricial tissue was proved histologically. *(F. H.)*

Résumé

L'expérience de ces dernieres années a montré que les cas où la tuberculose active et le cancer des poumons ou des bronches se présentent simultanément vont augmentant. Il est extrêmement difficile et souvent même impossible de distinguer ces deux affections. D'une part la tuberculose peut masquer entièrement le carcinome et, d'autre part, les carcinomes des cicatrices, que la radiographie ne décèle pas à cause de leur petitesse, peuvent avoir provoqué des métastases étendues qui dominent le syndrome. Pendant un an et demi (1948—1949) on a pu observer 86 carcinomes des poumons et des bronches dont 9 étaient associés à la tuberculose active et 2 autres à la tuberculose inactive. L'analyse des tissus a permis de montrer, dans 4 cas, que ces carcinomes s'étaient développés sur le tissu cicatriciel des tubercules. *(R. L.)*

Resumen

Las experiencias del último tiempo han enseñado, que en medida progresiva tiene que contarse con la aparición simultánea de tuberculosis activa y carcinoma bronquial o pulmonar. Es extraordinariamente difícil reconocerlo, incluso frecuentemente imposible, ya que por una parte puede esconderse completamente el carcinoma tras la tuberculosis y por otro lado carcinomas cicatriciales, los que debido a su pequeñez no pueden representarse en la radiografía, pueden causar extensas metastasis, las que pueden dominar el cuadro patológico. Durante el curso de un año y medio (1948/49) pudieron observarse 86 carcinomas pulmonares y bronquiales, de los que 9 estaban acompañados de tuberculosis activa y 2 inactiva. En 4 casos pudo comprobarse histológicamente la formación en tejido tuberculose de cicatriz. *(F. A.)*

Schrifttum

Behrendt: Z. Tbk. **70** [1934]: 162. — Brockschmidt: Beitr. Klin. Tbk. **86** [1935]: 49. — Cave: Am. J. of surg. **40** [1926]: 141. — Chiari, H.: Wien. Klin. Wschr. [1947]: 301.—Conforto: Ann. Inst. Forlanini **3**: [1939]: 477. — Dömenyi: Z. Heilk. **23** [1902]: 407. — Feuchtinger: Z. Tbk. **77** [1937]: 81. — Fischer, W.: im Handbuch d. spez. pathol. Anatomie und Histologie. J. Springer, Berlin. — Fried: Am. J. Canc. **23** [1935]:

247. — Friedrich, G.: Virch. Arch. **304** [1939]: 230. — Hutchinson: zit. nach Fischer W. Handb. der spez. pathol. Anatomie und Histologie. — Izzo u. Aguilar: An. Centro invest. ftisiol. [1937]: 204. — Knoll, V.: Röpra. **17** [1948]: 271. — Kühn: Z. Krebsforschung **25** [1927]: 302. — Landau: Beitr. Klin. Tbk. **68** [1928]: 386. — Lenk: Klin. Wschr. **5** [1926]: 801. — Maxwell: J. of Pathol. **33** [1930]: 233. — Naville: Rev. med. Suisse röm. **58** [1938]: 507. — Peronne: Arb. path. Inst. Berlin [1906]: 235. — Pohl, R.: Röpra. **15** [1943]: 135. — Popper: Z. Klin. med. **126** [1943]: 689. — Renner: Beitr. Klin. Tbk. **85** [1934]: 231. — Roubier: zit. nach W. Fischer, Handbuch der spez. path. Anat. und Histologie. — Schulz: Dissertation, Leipzig [1937]. — Schönherr, E.: Z. Krebsforschung **27** [1928]: 436. — Schwalbe: Virch. Arch. **149** [1897]: 329. — Sergent: Racine u. Forestier, Presse med. [1937 II]: 1387. — Siegmund: Virch. Arch. **236** [1922]: 191. — Stivelman: J. americ. med. assoc. **91** [1928]: 1690. — Strunz, H.: Wien. Klin. Wschr. [1925]: 1008. — Suter, E.: Inaug. Dissertation, Zürich [1905]. — Wahl: Z. Krebsforschung **25** [1927]: 302. — Wolff: Fschr. Med. **13** [1895].

Aus dem Strahleninstitut der Städtischen Krankenanstalten Karlsruhe—Baden (Chefarzt: Prof. Dr. med. H. Schoen)

Zur Röntgendiagnose des Bronchialkarzinoms

Von **Horst-Jürgen Spechter**

Mit 3 Abbildungen

Fälle mit Bronchialkarzinom werden zunehmend häufiger beobachtet. (Nach Schairer und Schöniger, Krebsforschung 52, 425 konnte ein Ansteigen auf das Elffache innerhalb 30 Jahren registriert werden.) Die Fehldiagnosen sollen noch 37 % betragen (Stachelin, Schweiz. Med. Wschr. 1942). Besonders kompliziert ist oft die Differentialdiagnose zwischen Lungentuberkulose und Bronchialkarzinom. (Einen schönen Fall beschreibt H. Alexander in Differentialdiagnostische Bilder zur Lungentuberkulose, Thieme-Verlag Leipzig 1948*). Deswegen ist es lehrreich, an zwei differentialdiagnostisch schwierigen Kasus die Röntgenbilder zu zeigen:

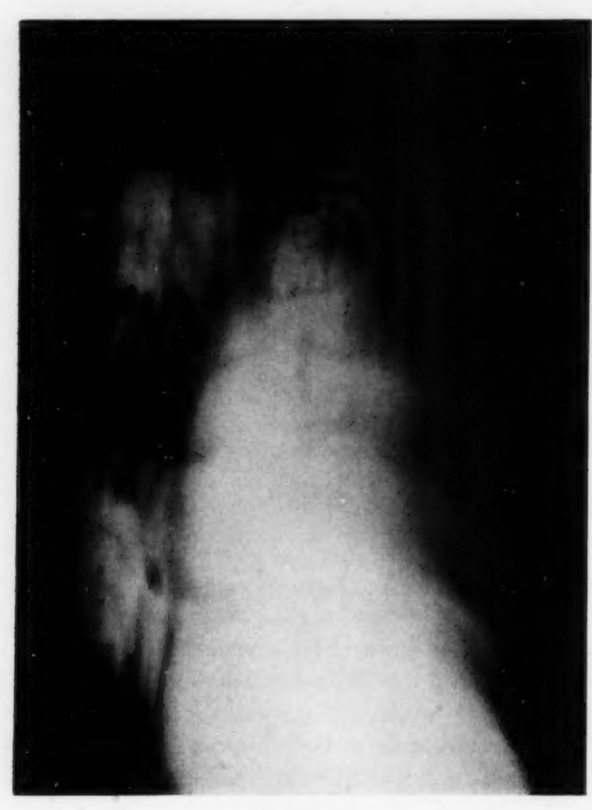
Fall 1. Anamnese: Vor einem Jahr Auftreten von Schmerzen über der Brust und beiden Schulterblättern. Vor 1/2 Jahr wurde Lungentuberkulose festgestellt, danach 1/4 Jahr lang Heilstättenbehandlung. Sputum trotz Anreicherung nie positiv. Auftreten von Hämoptoë: maximale Senkung. Einweisung mit der Diagnose hochaktive, produktive fakultativ offene, exsudative, großkavernisierte Lungentuberkulose.

Das Röntgenbild (Abb. 1) ergab folgenden Befund: Im li. Spitzen- und Oberfeld findet sich eine infiltrative Verschattung mit fraglichen Einschmelzungsherden. Die apikohiläre Strangzeichnung ist verstärkt. Vorwiegend produktiv-zirrhotischer Prozeß im li. Spitzen- und Oberfeld mit fraglichen Einschmelzungsherden. Das Tomogramm (Abb. 2.) zeigte: Schichten 5, 9 und 11 cm Bronchialbaum nicht exakt zu beurteilen. In 7 cm Tiefe inhomogene Verschattung des li. Spitzen- und Oberfeldes mit vermehrter Abflußzeichnung zum Hilus, wobei sich ein fragliches, zartrandiges Kavum differenziert.



Abb. 1.

*) Siehe auch Fischer, L.: Klin. Wo. 24/25, 1947.


Abb. 2.

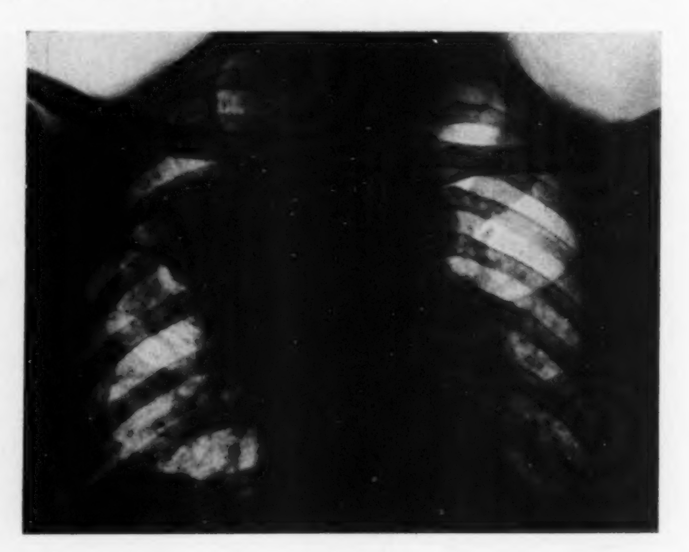
Auf Grund unserer Erfahrungen, bei fortwährend negativem Sputumbefund stets an Lungen-Karzinom zu denken, stellten wir die Diagnose Bronchialkarzinom und schlugen Bronchographie vor. Diese konnte jedoch nicht durchgeführt werden, da der Patient kurz danach an einer Haemoptoe ad exitum kam. Der Sektionsbefund (Prof. Böhmig) lautete:

Kleinumschriebenes, flach-polypöses Karzinom des li. Oberlappen-Hauptbronchus. Kinderfaustgroße Kaverne mit krebsigen Zerfallsmassen und Blutkoagel im hinteren rechten Hilusabschnitt, des linken Oberlappens, Lymphangitis carcinomatosa in der Umgebung der Zerfallshöhle, breite Verwachsung des Aortenbogens bis fast zur Oberlappenspitze. Auffallende makroskopische Metastasenfreiheit auch der regionären Lymphknoten an Lunge, Hilus und Bifurkation.

Fall 2. Patient kommt in sehr reduziertem Allgemeinzustand zur Aufnahme, nachdem in Heilstätte längere Zeit Behandlung wegen produktiv-exsudativ-kavernöser, gering verschwartender Lungentuberkulose rechts erfolgte. Sputum stets negativ, Tumorzellen konnten nicht nachgewiesen werden.

Das Röntgenbild (Abb. 3.) wurde von uns folgend ausgewertet: Atelektase des re. Oberlappens. Verdacht auf Bronchialtumor, linksseitige Kuppelschwarte mit basaler Pleuritis. Ein sicherer Anhalt für das Vorliegen einer spezifischen Lungenerkrankung ist fraglich aus den vorhandenen Fleckschatten beider Unterfelder zu diagnostizieren, da es sich dabei um Stauung bzw. um gestreute Metastasen handeln könnte. Da der Allgemeinzustand sehr reduziert, Patient ziemlich benommen war, konnte Bronchoskopie und Bronchographie nicht durchgeführt werden. Unter weiterer Verschlechterung des Allgemeinzustandes sowie des Kreislaufes exitus letalis.

Die durchgeführte Sektion (Prof. Böhmig) ergab: Karzinom des re. Oberlappen-Hauptbronchus mit Bronchusstenose. Hühnereigroße bronchiektatische Kaverne distal der Stenose mit zerfallenden Krebsmassen. Multiple kleine und größere Metastasen in allen Lungenlappen, zahllose in den stark vergrößerten intrapulmonalen, hilären Bifurkations- und Tracheallymphknoten, mehrere linsengroße Metastasen in den Nebennieren.


Abb. 3.

Zusammenfassung

Es werden zwei Fälle mit Bronchialkarzinom demonstriert. Wenn wir auch nicht so weit gehen wie R. Nissen (Neue Med. Welt 1950/2) nach dem es „im übrigen keine Schattenanomalien der Lunge gibt, hinter

der nicht ein Karzinom stecken kann", so möchten wir doch bei jeder Lungentuberkulose mit stets negativem Sputumbefund, auch wenn das Röntgenbild einen starken Verdacht auf Lungentuberkulose zeigt, immer Bronchialkarzinom in diagnostische Erwägung gezogen wissen, um dann durch Schichtaufnahmen, Bronchographie und Bronchoskopie die Diagnose eindeutig klären zu können.

Summary

Two cases of bronchial carcinoma are demonstrated. The author does not go as far as R. Nissen who stated in „Neue Med. Welt" 1950/2 that there is no abnormal shadow on the lung which might not be due to carcinoma; but he stresses that every case of pulmonary tuberculosis with a permanent negative sputum should direct attention to investigation for a coexistent bronchial carcinoma even if the X-ray film is strongly suspiscious for pulmonary tuberculosis. The diagnosis must then be confirmed by planigraphy, bronchography and bronchoscopy. *(F. H.)*

Résumé

Deux cas de carcinome des bronches sont analysés. Même si l'auteur ne fait point sienne l'opinion de R. Nissen qui va jusqu'à dire (Neue Med. Welt 1950/2) qu' «il n'y a point de partie voilée du poumon qui ne puisse cacher un carcinome», il ne souhaite pas moins que l'hypothèse d'un carcinome des bronches soit prise en considération, dans tous les cas de tuberculose où l'analyse des crachats a toujours été négative, même si la radiographie semble prouver qu'il y a tuberculose. La tomographie, la bronchographie et la bronchoscopie permettront alors d'établir le diagnostic définitif. *(R. L.)*

Resumen

Se describen dos casos con carcinoma bronquial. Aunque no vamos tan lejos como R. Nissen (Neue Med. Welt 1950/2), según el cual «no existen anomalías de la sombra pulmonar, tras la cual no se esconda un carcinoma», debemos tener siempre en cuenta un carcinoma bronquial, en cada tuberculosis pulmonar con esputo negativo, aunque la radiografía motive la gran sospecha de tuberculosis pulmonar, para poder luego aclarar el diagnóstico mediante planigrafia, broncografía y broncoscopia. *(F. A.)*

Aus der I. Medizinischen Universitäts-Klinik des Universitäts-Krankenhauses Hamburg-Eppendorf (Direktor: Prof. Dr. H. H. Berg)

Klinisch-röntgenologische Untersuchungen über die Magendilatation*)

Von **Heinrich Berning**

Mit 9 Abbildungen

Übersieht man das Schrifttum auf dem Gebiet der akuten Magenerweiterung, so stellt man mit Erstaunen das früher häufige Vorkommen dieser Erkrankung fest. Sie war besonders dem Chirurgen gut bekannt. Nieden gab noch 1927 eine Frequenz von 2 auf 1000 unter 6045 Sektionen mit einer Mortalität von 50 bis 70% an. Während es im Verlauf der beiden letzten Jahrzehnte vor dem vergangenen Krieg um dieses Krankheitsbild sehr still geworden war, brachten der letzte Krieg und die Nachkriegsjahre eine ungewöhnliche Häufung. Da die Symptomatologie der jüngeren Ärztegeneration wenig bekannt war, wurde die Diagnose kaum gestellt. Angesichts unserer Bereitschaft zur Annahme mechanischer Ursachen ist es verständlich, daß bei der Deutung vorwiegend mechanische Ursachen zugrunde gelegt werden. Im Schrifttum wurde meistens die Benennung Magenatonie verwandt. Da diese Bezeichnung aber die oft gewaltige Erweiterung des Magens nicht genügend zum Ausdruck bringt, empfiehlt es sich, von Magendilatation zu sprechen.

*) Herrn Professor Dr. G. E. Konjetzny zum 70. Geburtstag. Auszugsweise vorgetragen auf der Tagung der Deutschen Röntgengesellschaft, Hamburg, Sept. 1949.

Seitdem die röntgenologische Untersuchung des Kranken mit akuten Bauchsymptomen zunehmende Verbreitung gefunden hat, dürfte die Diagnostik der Magendilatation keine Schwierigkeiten mehr machen. Das röntgenologische Studium sollte aber gefordert werden. Eine zuverlässige Klärung setzt die Kenntnis der verschiedenen Formen voraus. Die vorwiegend mechanischen Formen hat Frimann-Dahl kürzlich zusammengestellt. Für die Magendilatation lassen sich folgende Ursachen anführen:

1. Primär organische Erkrankungen der oberen Abschnitte des Magendarmkanals oder ihrer Umgebung mit sekundärer Magendilatation:

a) Ulcus duodeni oder pylori mit Stenose.
b) Karzinom der präpylorischen oder pylorischen Region (seltener des Duodenums, Darmes, Pankreaskopfes).
c) Narbenzüge, Faltenbildung am Duodenum oder Dünndarm.
d) Schwere entzündliche Schleimhautschwellung.
e) Pylorushypertrophie.
f) Arteriomesenteriale Kompression?
g) Seltene Ursachen: Submuköses Hämatom im Duodenum, Kompression durch einen Tumor der retroperitonealen Lymphknoten oder ein Aneurysma der Bauchaorta, Magenvolvulus, thorakale Verlagerung des Magens (Zwerchfellhernie), retroperitoneale Hernien.

2. Funktionelle Atonie und Dilatation des Magens ohne mechanisches Hindernis bei

a) Stoffwechselstörungen mit Ketonämie (diabetisches Koma, postoperativ, azetonämisches Erbrechen, Infektionskrankheiten, Inanition).
b) Intraabdomineller Entzündung (z. B. Peritonitis).
c) Intraabdominellem Eingriff (z. B. Zystoskopie).
d) Stumpfen Bauchtraumen.

Unsere Untersuchungen beschäftigten sich mit der zweiten Gruppe, der funktionellen Atonie und Dilatation des Magens ohne mechanisches Hindernis, die durch Stoffwechselstörungen mit Ketonämie charakterisiert sind. Auf Anregung von H. H. Berg begannen wir mit klinisch-röntgenologischen Untersuchungen des Magendarmkanals beim diabetischen Koma. Es war anfangs unser Bestreben, die nicht seltenen akuten Bauchsymptome mit peritonitisähnlichen Bildern zu klären. Beim diabetischen Koma und Präkoma gibt es in gut ein Drittel der Fälle Bauchsymptome, die diagnostisch sehr irreleiten können. Jedem erfahrenen Chirurgen ist das Krankheitsbild der komatösen Pseudoperitonitis geläufig, das einer echten Peritonitis aus irgendeiner Ursache sehr ähnlich sehen kann. Es fehlte für diese abdominalen Erscheinungen bislang eine zufriedenstellende Erklärung. Wie wir an anderer Stelle ausführlich darlegten (Erg. d. inn. Med. und Kinderheilk. 57, 582, 1939), glauben wir diese an Hand des klinischen Bildes, der Diastaseerhöhung und der Röntgenbefunde auf eine Pankreatitis zurückführen zu können, die durch zusätzliche Schädigung des Inselorgans den Diabetiker ins Koma bringt. Diese Befunde sollen hier nicht näher erörtert werden. Sie führten uns aber zu systematischen klinisch-röntgenologischen Untersuchungen des oberen Magendarmkanals bei der diabetischen Azidose. Rund 60 % der untersuchten Kranken klagten über Druck und Völlegefühl im Oberbauch verschieden starker Intensität. Klinisch zeigten sich folgende Symptome: Auftreibung des Bauches, Luftfüllung des ektatischen, atonischen Magens mit Metallie, weiche, eindrückbare Bauchdecken (höchstens durch den dilatierten Magen passiv angespannt), Fehlen eines Druckschmerzes, normale Urindiastasewerte bei fortlaufender Bestimmung. Die röntgenologische Untersuchung wurde auf das schonendste nach den für das Röntgenstudium des akuten Bauchfalles geltenden Regeln gleich nach der Einlieferung oder bei schweren Fällen nach Beginn der Behandlung mit intravenösen Insulin- und Traubenzuckerinjektionen vorgenommen. Bei moribunden Patienten mußte sie unterbleiben. Wir empfehlen, zuerst die Durchleuchtung auf einem schwenkbaren Stativ in



Abb. 1. Fall 1. Atonie und Ektasie des Magens im Präkoma diabeticum mit erheblicher Entleerungsverzögerung. Aufnahme in Rückenlage.

Rückenlage vorzunehmen und nach der Untersuchung von Herz und Lunge das röntgenologische Leerstudium des Bauches anzuschließen. Hier fiel entsprechend dem klinischen Bauchbefund eine in manchen Fällen riesige Dilatation des Magens auf. Dieser mit Luft gefüllte Magen machte den Eindruck einer prall aufgeblasenen Schweinsblase, nahm den größten Teil des Oberbauches ein und reichte bis in das kleine Becken herab. In solchen Fällen genügte eine Bauchleeraufnahme im Liegen. Meistens war dieser atonische und ektatische Magen fast bis an den Rand mit Flüssigkeit und Nahrungsresten gefüllt und zeigte oberhalb davon die Magenblase. Nach Absaugen seines Inhaltes erweiterte er sich wieder und saugte sich gewissermaßen voll Luft. Eine Kontrastdarstellung konnte in seltenen Fällen nur mittels einer Sonde erfolgen. Meistens wurde der Brei noch löffelweise von dem Patienten geschluckt. Es fand sich eine ausgesprochene Trägheit der Speiseröhrenperistaltik, manchmal bis zur Atonie, mit langem Verweilen (30 Minuten) des Kontrastbreies im Ösophagus. Der Magen wies eine erhebliche Entleerungsverzögerung auf, so daß sich noch nach 20 Stunden ein Breirest im Ventrikel befinden konnte. Auch im Duodenum und oberen Dünndarm waren Peristaltik und Passage stark verzögert. Es muß aber besonders betont werden, daß faßbare Stenoseerscheinungen in keinem Fall zu beobachten waren, insbesondere nicht an der Kreuzungsstelle des Duodenums mit der Mesenterialwurzel. Eine nachweisbare Lumendifferenz zwischen dem oberen Teil des Duodenums und dem distalen jenseits der Kreuzung fehlte ebenfalls. Bei präkomatösen Kranken waren diese Veränderungen geringer ausgeprägt, aber doch deutlich sichtbar. In Anbetracht des Umfanges dieser Befunde verblüffte es, wie sich innerhalb von 24 bis spätestens 48 Stunden mit Beseitigung der Ketonkörpervergiftung die Atonie und Dilatation des Magens völlig wieder zu physiologischen Verhältnissen zurückbildete, ebenfalls am Ösophagus, Duodenum und oberen Dünndarm. Auch an der Leiche konnten diese klinischen und röntgenologischen Beobachtungen bei 4 im diabetischen Koma verstorbenen Patienten bestätigt werden. Die erhobenen Befunde lassen sich am besten an Hand von einigen Beispielen darstellen.

Fall 1. 42jähriger Hafenarbeiter. Vor $1\frac{3}{4}$ Jahren Diabetes mellitus festgestellt. Einstellung mit 54 Einheiten Insulin in 2 Injektionen. Keine Schockneigung. Bisher gutes Befinden ohne Koma. 8 Tage vor der Aufnahme Erkältung mit Schnupfen, Husten, Auswurf, Fieber, Druck hinter dem Sternum. In den beiden letzten Tagen 6—7mal täglich Durchfälle, Übelkeit, Inappetenz, kein Erbrechen. Am Aufnahmemorgen Unterlassung der Insulininjektion, keine Nahrungsaufnahme. Aufnahme im präkomatösen Zustand. Blutzucker 336 mg %, Urinzucker 3,1 %, Aceton + +, Azetessigsäure + +; Bauch im Epigastrium aufgebläht, meteoristisch, weich, ohne Druckschmerz. Keine Erhöhung der Urindiastase bei fortlaufender Bestimmung über mehrere Tage. Das Präkoma war durch einen akuten fieberhaften Infekt und Unterlassung der Insulininjektion ausgelöst worden.

Röntgenologisch auf der Leeraufnahme nichts Auffälliges, Magen mit Nahrung angefüllt. Nach Zufuhr von Kontrastbrei sackartig erweiterter, atonischer Magen. Keine Entleerung während der beobachteten Zeiten (siehe Abb. 1). Tags darauf nach Beseitigung des Präkomas Magen wieder von normaler Form, Größe und Peristaltik.

Fall 2. 51jährige Zuckerkranke. Diabetes seit dem 22. Lebensjahr. Während der vergangenen 29 Jahre 10mal diabetisches Koma.



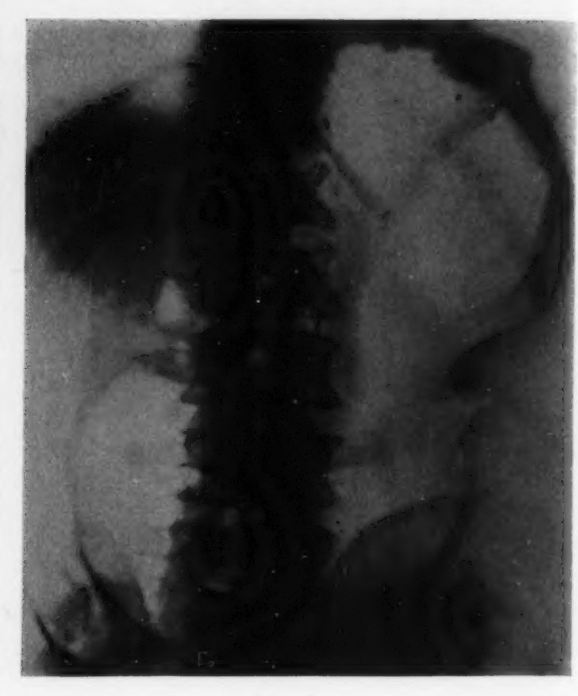


Abb. 2. Abb. 3.

Abb. 2. Fall 2. Erhebliche Dilatation und Atonie des Magens im tiefen diabetischen Koma. Atonie des Ösophagus. Verlangsamte Passage im Magen, Duodenum und oberen Dünndarm.

Abb. 3. Fall 3. Leeraufnahme in Rückenlage im diabetischen Koma. Hochgradige Dilatation und Atonie des Magens. Der untere Magenpol reicht bis in das kleine Becken.

2 Tage vor der Einlieferung lebhaftes Druckgefühl im Epigastrium mit Erbrechen. Infolge Unterlassens der Insulininjektion unter zunehmendem Druck im Oberbauch tags darauf Benommenheit. Am 3. Tage Aufnahme im schwersten diabetischen Koma. Charakteristischer Urin- und Blutzuckerbefund. Epigastrium etwas druckempfindlich. Keine Abwehrspannung, kein umschriebener Druckschmerz. Röntgenologisch großer, geblähter Magen, völlig atonisch, bis in das kleine Becken herabreichend (siehe Abb. 2). Starke Entleerungsverzögerung. Ösophagus erheblich atonisch. Der Kontrastbrei etwa ½ Stunde in der Speiseröhre liegend entleerte sich nur äußerst langsam in den Magen. Nach Passage des Magens stark verlangsamte Peristaltik im Duodenum und oberen Dünndarm. Kein Passagehindernis in Höhe der Flexura duodeno-jejunalis. Weitere Kontrolle nach 19 Stunden: noch geringer Breirest im etwa um die Hälfte verkleinerten Magen. Normale Peristaltik und Passage. Nach weiteren 24 Stunden Kontrastbrei im Kolon. Ösophagus, Magen und Dünndarm jetzt von normalem Verhalten (siehe Abb. 4).

Fall 3. 74jähriger Mann. Vor 7 Jahren Feststellung des Diabetes mellitus. Am Tage vor der Einlieferung schwerer stenokardischer Anfall. Deswegen Unterlassung der Nahrungszufuhr und Insulininjektion. Aufnahme im tiefen diabetischen Koma. Charakteristische Blut- und Urinbefunde. Der Leib ließ bei weichen Bauchdecken den riesig geblähten Magen erkennen, der auch an Hand des starken Meteorismus abgrenzbar war. Bei fortlaufender Bestimmung der Urindiastase am 2. Tage Werte bis 128 Einh., sonst normale Werte. Der Röntgenbefund entsprach dem klinischen. In Anbetracht des Zustandes nur Leerdurchleuchtung und Leeraufnahme. Völlig atonischer, minimal ektatischer, luftgeblähter Magen bis in das kleine Becken hinabreichend (siehe Abb. 3). Bei der Kontrolle nach 13 Stunden wesentliche Verkleinerung und leidliche Peristaltik. Bei späterer Kontrolle normale Größe und Peristaltik.

Fall 4. 43jährige Diabetikerin. Feststellung des Diabetes vor 22 Jahren erstmalig bei einem Koma. Gute Einstellung bei tägl. 44 Einh. Altinsulin in 2 Injektionen. 2 Tage vor der Aufnahme nachts starke Diurese, Mattigkeit. Am Tage vor der Aufnahme unstillbares Erbrechen. Am Aufnahmetage auf Anraten des Arztes Unterlassung der Insulininjektion. Eintreten des Komas. Beim Schlucken Schmerz im Epigastrium, „als ob es dort nicht weiter wollte“. Kein spontaner Oberbauchschmerz, nur auf Druck Epigastrium empfindlich, ebenso bei tiefer Inspiration. Bei der Aufnahme tiefes diabetisches Koma mit charakteristischen Urin- und Blutbefunden. Bauch gebläht und stark meteoristisch, Bauchdecken eindrückbar und nicht wesentlich gespannt. Beim

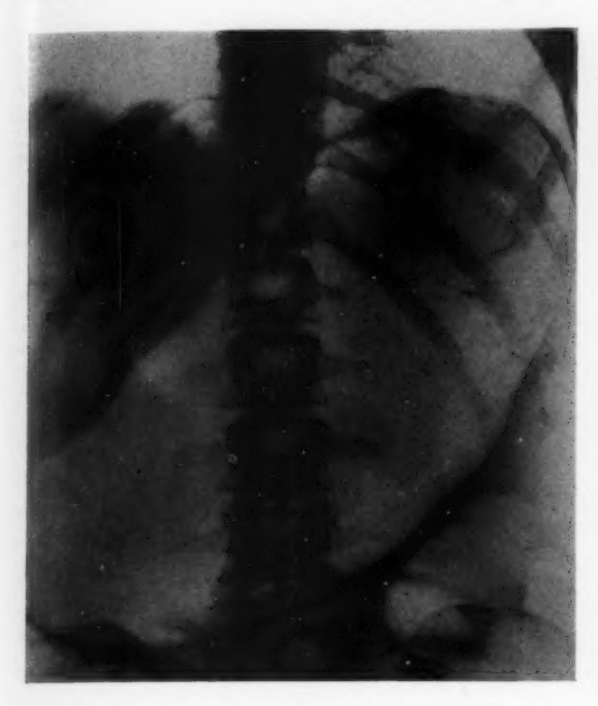




Abb. 4. Abb. 5.

Abb. 4. Fall 4. Leeraufnahme in Rückenlage im tiefen diabetischen Koma. Gewaltige Dilatation und Atonie des Magens mit erheblicher Luftblähung des Dünndarms.

Abb. 5. Fall 4. Kontrolle 24 Stunden später nach Beseitigung des Komas. Physiologische Verhältnisse.

Erwachen mäßiger Druckschmerz im Epigastrium, im Verlauf von wenigen Tagen verschwindend. Urindiastase am 2. Tag sprunghaft ansteigend auf 512 Einheiten nach Wohlgemuth, dann wieder Abfall zur Norm. Klinische Annahme einer leichten Pankreatitis. Röntgenologisch infolge des schweren Zustandes nur Leeraufnahme in Rückenlage. Riesig geblähter, völlig atonischer Magen ohne Inhalt, nahezu den ganzen Bauch ausfüllend. Auch im Dünndarm erhebliche Luftblähung. Bei der Kontrastfüllung auch nach 1stündl. Kontrolle keine Entleerung (siehe Abb. 4). 24 Stunden später nach Besserung der Stoffwechsellage Magenblase klein, Dünndarmblähung verschwunden. Bei erneuter Kontrastfüllung Magen, Duodenum und Dünndarm jetzt o. B. (siehe Abb. 5). Druckempfindlichkeit des Pankreaskopfes in wenigen Tagen verschwunden.

Fall 5. 50jährige Frau. Vor 3 Jahren Feststellung des Diabetes mellitus. Aufnahme im tiefen diabetischen Koma mit typischen Urin- und Blutbefunden. Faustgroße Geschwulst im Bereich der li. Parotis. Schlaffe, weiche Bauchdecken. Riesig geblähter, atonischer, fast die ganze li. Bauchhälfte einnehmender Magen sichtbar. In diesem Bereich starker Meteorismus und Metallie. Wegen des Zustandes Leeraufnahme des Bauches erst gleich nach dem Exitus. Röntgenologisch ebenfalls erhebliche Magendilatation mit Luftfüllung (siehe Abb. 6). Exitus trotz 1130 Einh. Altinsulin bei Insulinresistenz infolge Kreislaufschwäche. Bei der Autopsie hypernephroides Karzinom der li. Niere mit Metastase im Bereich der li. Parotis. In Übereinstimmung mit dem röntgenologischen Befund Magen erheblich dilatiert. Nach Abbindung am unteren Ösophagus und Duodenum descendens unter Erhaltung des Füllungszustandes Herausnahme in toto. (Abb. 7.) Form und Größe des Leichenmagens in Übereinstimmung mit dem Röntgenbild.

Diese Dilatation und Atonie des Magens, die jeweils der Schwere der Azidose parallel ging, war nahezu bei jedem röntgenologisch untersuchten diabetischen Koma vorhanden. Unter 19 klinisch und röntgenologisch daraufhin untersuchten Fällen von diabetischem Koma konnte nur zweimal eine normale Größe und Peristaltik festgestellt werden. Kußmaul (1874) erwähnt in seiner ersten ausführlichen Darstellung des diabetischen Komas einen Fall mit klinisch und autoptisch beobachteter Magenerweiterung, auf die er aber nicht näher eingeht. Auch Joslin und Shields Warren weisen auf die oft erhebliche Magenerweiterung hin. Häufig findet sich frisches oder z. T. angedautes Blut im Magen oder Darm, für das gewöhnlich keine Blutungsquellen ge-



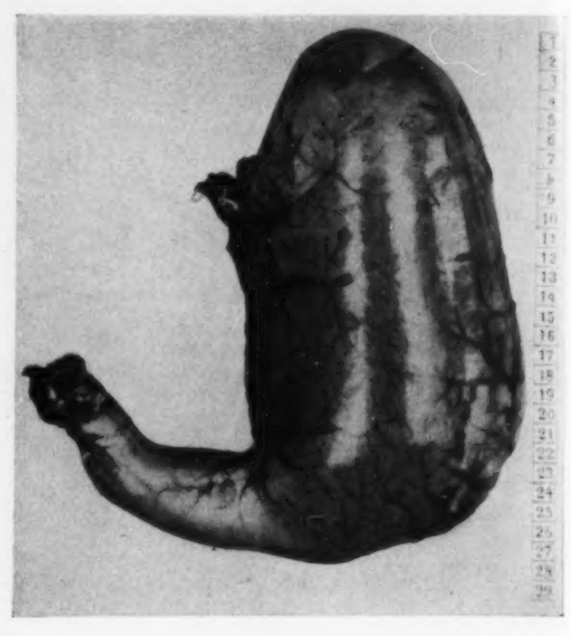


Abb. 6. Abb. 7.

Abb. 6. Fall 5. Leeraufnahme in Rückenlage bei einem schweren diabetischen Koma gleich nach dem Exitus. Ausgeprägte Dilatation und Atonie des Magens mit Luftfüllung.

Abb. 7. Fall 5. Photographie des Leichenmagens (Abbindung am unteren Ösophagus und am Duodenum zur Erhaltung des Füllungszustandes). Form und Größe entsprechen dem Röntgenbefund.

funden werden. Man muß darum Kapillarblutungen annehmen. Neben der Dilatation des Magens kann nach Beobachtung der gleichen Autoren die Dilatation der Harnblase ebenfalls extrem sein.

Man kann nach unseren Beobachtungen von nahezu gesetzmäßigen Veränderungen am Magendarmkanal beim diabetischen Koma sprechen. Die direkte Einwirkung der giftigen Ketonkörper auf den Magendarmkanal kommt als Ursache wohl nicht in Frage. Azeton und besonders die β-Oxybuttersäure (Na-Salz) in beim diabetischen Koma üblicher Konzentration haben auf den überlebenden Kaninchendünndarm eine peristaltikanregende Wirkung. Angesichts der zentrallähmenden Regulationsstörungen, die das klinische Bild des diabetischen Komas beherrschen, müssen wir diese auch für die komatöse Magendilatation annehmen. Die zentrale Vaguslähmung dürfte hierbei besondere Bedeutung haben. Tierexperimentelle Untersuchungen und die neuerlichen zahllosen Beobachtungen nach therapeutischen Vagotomien sprechen hier eine beredte Sprache. Da gleichartige enterale Veränderungen beim hepatischen oder urämischen Koma fehlen, ist man nicht berechtigt, die Ursache dieser zentralen Vaguslähmung in der Azidose zu sehen. Bei diesen Komaformen tritt die Magendilatation nach unseren klinisch-röntgenologischen Untersuchungen äußerst selten, und zwar nur dann auf, wenn die Blutketonwerte deutlich erhöht sind. Wir konnten kürzlich bei einem hepatischen Koma mit hohen Blutketonwerten tatsächlich eine erhebliche Dilatation und Atonie des Magens finden.

Fall 6. 54jähriger Mann. Während des ersten Weltkrieges in der Gefangenschaft schweres Hungerödem. 1943 vorübergehend Ikterus mit Anämie um 60% Hb. Nach dem 2. Weltkriege unzureichende Ernährung. 1946/47 zum zweitenmal Hungerödem. Seit Mai 1948 Aszites. Entwicklung einer Leberzirrhose, die wiederholt zu Aszitespunktionen zwang. Bei der Aufnahme allgemeine Kachexie mit beginnender Somnolenz. Langsame Entwicklung eines Koma hepaticum. Am Tage vor dem Exitus ausgesprochene Magendilatation. Ektatischer Magen durch die dünnen Bauchdecken erkennbar. Über dem Magen Meteorismus und Metallie. Im Urin Azeton nachweisbar. Gesamtazeton im Blut auf 11,5 mg% erhöht, β-Oxybuttersäure im Blut 21,6 mg%, Alkalireserve

im Blut 39,8 Vol.-%. Bei der Rö.-Untersuchung (Dr. Donn, Allgem. Röntgeninstitut Universitäts-Krankenhaus Hamburg-Eppendorf) auf der Übersichtsaufnahme im Liegen erheblich dilatierter, luftgefüllter Magen (siehe Abb. 8). Nach Auffüllung mit einem Kontrastmittel durch eine eingeführte Magensonde in der Durchleuchtung nur oberflächliche Kontraktion. Entleerung des Magens erheblich verzögert. Erst nach längerer re. Seitenlage Transport des Kontrastmittels schubweise in das Duodenum. Das ganze Duodenum bis zur Flexura duodenojejunalis gut darstellbar. Falten des Duodenums etwas breit. Passage im Duodenum und oberen Dünndarm verlangsamt. Kein Hindernis im Bereich der Flexura duodeno-jejunalis. Exitus im hepatitischen Koma. Sektion verweigert. Die Leberzirrhose durch Punktion histologisch sichergestellt.



Abb. 8. Fall 6. Leeraufnahme in Rückenlage im tiefen hepatischen Koma. Erhebliche Dilatation und Luftfüllung des Magens.

Dieser ursächliche Zusammenhang zwischen Ketonämie und Magenatonie ist auch durch die Therapie belegbar. Die Beseitigung dieser toxischen Stoffwechselprodukte behebt in erstaunlich kurzer Zeit die Dilatation und Atonie des Magens. Auch andere Krankheitszustände mit Vermehrung der Ketonkörper im Blut zeigen analoge Auswirkung auf den Magendarmkanal. Besonders deutlich sind diese beim azetonämischen Erbrechen der Kinder. Dieses Krankheitsbild hat in seinen klinischen Erscheinungen ausgesprochene Ähnlichkeit mit dem diabetischen Koma. Ström studierte umfangreich die motorische Funktion des Magens beim azetonämischen Erbrechen und fand während des Anfalles stark veränderte Evakuierungsbedingungen. Der Entleerungsmechanismus war durch eine ausgesprochene Hypotonie des Magens mit sehr schwacher, mitunter aufgehobener Peristaltik stark gestört. Auch wir konnten bei einem Kind mit azetonämischem Erbrechen eine solche Dilatation und Atonie des Magens klinisch beobachten, die sich unter Dextrosebehandlung zurückbildete.

Unsere Beobachtungen bei Ketonämien dürften für die Pathogenese der sog. akuten Magenatonie bzw. Magendilatation Bedeutung haben, die besonders postoperativ, posttraumatisch oder nach längeren konsumierenden Erkrankungen wiederholt beschrieben wurden. Übersieht man das Schrifttum auf dem Gebiet des sog. arteriomesenterialen Ileus resp. der akuten postoperativen Magenatonie bzw. Magendilatation, so lassen sich zwei verschiedene lebhaft vertretene Auffassungen erkennen. Sie stellen entweder mechanische oder mehr funktionelle Gesichtspunkte in den Vordergrund. Einmal vertrat man die Ansicht, daß die Ursache in einem primären Duodenalverschluß als Folge einer Strangulation des Duodenums am Mesenterialschlitz durch ein langes, schlaffes Dünndarmgekröse zu sehen sei (Rokitansky, Heschel, Wunderlich, Förster). Zur gleichen Zeit wurde in der englischen Medizin die Auffassung wiedergegeben, daß die akute Magenlähmung sekundär zum Duodenalverschluß führe (Peebles, Miller-Humby, Dickinson, Brinton, Fagge). Brinton sprach wohl als erster von einer vegetativen Regulationsstörung, wie man heute sagen würde. Bamberger, Wunderlich und Kußmaul wiesen als erste auf die primäre Magenerweiterung bei Infektionskrankheiten hin. Später beschrieben Morris, Hunter, Hochenegg, Schnitzler Magenlähmung nach Operationen. P. A. Albrecht und Hanau glaubten sogar, daß durch das Herabsinken des Dünndarmes in das kleine Becken nach der Operation die Gekrösewurzel angespannt und dadurch der primäre Duodenalverschluß bedingt würde, wobei der sekundär geblähte Magen eine Reposition des Dünndarmes aus dem kleinen Becken verhindere. Stieda konnte um die Jahrhundertwende beim Hund nach-

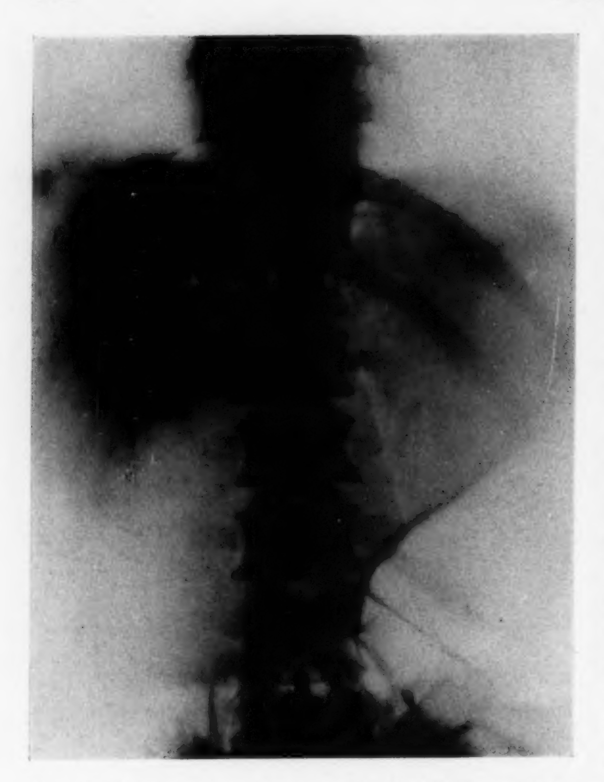


Abb. 9. Fall 7. Leeraufnahme in Rückenlage. Sehr starke Dilatation und Atonie des Magens.

weisen, daß nach Pylorusverschluß und Anlage einer Gastroenterostomie die Durchschneidung beider Bauchvagi zur akuten Magenerweiterung führte, und zwar trotz guter Funktion der Anastomose. Diese Demonstration der nervösen Einflüsse bei der Pathogenese des Krankheitsbildes bestätigte Pavy. Die zahlreichen pathologisch-anatomischen Kontrollen gaben für die Deutung der Magendilatation als Folge einer duodenalen Kompression durch das Gekröse bzw. die Art. mesent. keine ausreichenden morphologischen Befunde. Die beschriebenen geringfügigen Veränderungen entsprechen in keiner Weise unseren Erfahrungen über die Darminkarzeration aus anderer Ursache. Wir stimmen hierin mit Melchior völlig überein. Wertvoll war die Differenzierung zwischen dem tatsächlich mechanisch bedingten Duodenalverschluß und der nicht mechanisch bedingten akuten Magendilatation durch von Haberer. Der echte mechanische Duodenalverschluß ist sicher weitaus seltener und kann durch folgende Ursachen zustande kommen (Payr): Faltenbildung im Duodenum, Narbenzüge, submuköses Hämatom im Duodenum, Pankreaskarzinom, Sarkom der retroperitonealen Lymphknoten, Kompression durch ein Aortenaneurysma, Einklemmung von Gallensteinen. Auf dieser Grundlage ist die rein mechanische Vorstellung der duodenalen Kompression gut verständlich. Die Bezeichnung des arteriomesenterialen Darmverschlusses für die Krankheitsbilder ist irreführend und abzulehnen. Es handelt sich um einen echten Duodenalileus.

Das uns hier interessierende klinische Bild der primären Magenerweiterung ohne ein mechanisches Hindernis läßt sich davon abtrennen. Es bekam in den vergangenen Jahren mit unzureichender Ernährung sowohl postoperativ als auch im Verlaufe chronischer innerer Erkrankungen mit allgemeiner Abmagerung wieder größere Bedeutung (Gerhartz, Dietrich, Markowski). Die akute Magendilation und Atonie als primäre Erkrankung und nicht als sekundäre spielt zweifellos die wesentlichere Rolle. Es wäre theoretisch vorstellbar, daß durch den stark dilatierten Magen sekundäre Knickungen an den fixierten Stellen des Magendarmkanals zustande kämen. Wir möchten aber besonders betonen, daß wir trotz extremster Magendilatationen beim diabetischen Koma niemals derartige durch Abknickungen oder Impressionen bedingte Passagestörungen nachweisen konnten, insbesondere nicht durch das Gekröse.

Wir hatten rein empirisch vermutet, daß die postoperative Magendilatation unter dem gleichen Gesichtspunkt der Stoffwechselstörung gesehen werden mußte. Eine gemeinsame Beobachtung zusammen mit Dr. Türk bestätigte die Richtigkeit unserer Vermutung. Die Beobachtung sei darum mitgeteilt.

Fall 7. 39jähriger Mann. Seit 7 Jahren Ulcus duodeni. Aufnahme wegen eines typischen perforierten Ulkus. Operativ im präpylorischen Teil des Magens an der Vorderseite ein großes kallöses Ulkus mit einer Perforationsöffnung von etwa 1 cm Durchmesser. Übernähung und Deckung, Spülung der Bauchhöhle. Am Tage nach der Operation typisches Bild einer schweren Magendilatation und Atonie mit starker Beeinträchtigung des Allgemeinzustandes. Auf der Rö.-Leeraufnahme (siehe Abb. 9) riesig geblähter, mit Luft gefüllter, atonischer Magen. Auf Grund des klinischen und röntgenologischen Befundes klinische Diagnose einer postoperativen Dilatation und Atonie des Magens. Blutzucker nach Hagedorn-Jensen 108 mg %, Kochsalz im Serum 520 mg %, Rest-N

42 mg %, Gesamtazeton im Blut auf 29 mg % erhöht, Azeton im Urin negativ. Energische Behandlung mit 500 ccm 5%igem Traubenzucker rektal, 100 ccm 25%igem Traubenzucker i. v., 500 ccm 5%igem Traubenzucker subkutan, 50 ccm 20%igem Traubenzucker i. v. Über den Tag verteilt 3mal 10 Einheiten Insulin, ¼ mg Strophantin i. v., 50 ccm 20%ige Kochsalzlösung i. v. Tags darauf unter wesentlicher Besserung des Allgemeinbefindens eindrucksvoller Rückgang der Dilatation und Atonie des Magens. Auch röntgenologisch eindeutiger Rückgang. 2 Tage später Gesamtazeton im Blut auf 9 mg % zurückgegangen. Entlassung des Kranken später als geheilt.

Die postoperativen Störungen des Kohlehydratstoffwechsels wurden wiederholt beschrieben (Becker, Fuß, Gudrun, Marriot, Gramen, Kastille, Roscher). Dabei konnten häufig Azetonurien und deutliche Erhöhungen der Blutketonwerte nachgewiesen werden. Postoperativer Symptomenkomplex und diabetisches Koma zeigen im klinischen Bild weitgehende Ähnlichkeit (Beeinflussung des Kohlehydratstoffwechsels mit Neigung zur Hyperglykämie, Tendenz zur Glykogenverarmung der Leber, zur Herabsetzung der Alkalireserve, zur Reststickstoffsteigerung, zur Kochsalzverarmung bis zur Hypochlorämie, zur Leukozytose mit Linksverschiebung, zur Blutketonerhöhung).

Wir glauben auf Grund unserer Befunde auch bei der postoperativen Magendilatation bzw. Atonie in der durch Ketonämie gekennzeichneten Stoffwechselstörung das ursächliche Moment annehmen zu dürfen, das auf dem Wege über eine zentrallähmende Regulationsstörung zur Magendilatation führt, und hoffen, durch eine dagegen gerichtete Stoffwechselbehandlung diese meist letale Komplikation günstig beeinflussen zu können.

Die ungewöhnliche Häufung dieses Krankheitsbildes auch ohne operative Eingriffe bei chronischen konsumierenden Erkrankungen in den Jahren schlechter Ernährung bestätigt ebenfalls unsere Vermutung. Untersuchungen an unterernährten Menschen ließen wiederholt die Verarmung der Leber an Glykogen und die Tendenz zur Erhöhung der Blutketonwerte nachweisen. Leider fehlen in den Veröffentlichungen über diese gehäuften Magendilatationen bei Unterernährten entsprechende Untersuchungen des Stoffwechsels.

Unsere Untersuchungen ergaben, daß die akute Form der Dilatation und Atonie des Magens bei völlig verschiedenen Krankheitsbildern zur Beobachtung kommen kann. Trotz aller Verschiedenheiten besteht aber das Gemeinsame in der gleichartigen Störung des Stoffwechsels, bei der die Vermehrung der Ketonkörper mit ihrer zentrallähmenden Regulationsstörung eine führende Rolle spielt. Es ergeben sich daraus neue therapeutische Möglichkeiten.

Zusammenfassung

Die Untersuchungen beschäftigen sich mit der funktionellen Atonie und Dilatation des Magens ohne mechanisches Hindernis, die durch Stoffwechselstörungen mit Ketonämie charakterisiert sind. Es wurde klinisch und röntgenologisch besonders die Magenerweiterung beim diabetischen Koma, beim azetonämischen Erbrechen der Kinder und bei der sog. postoperativen Magenatonie genau untersucht. Die akute Form der Dilatation und Atonie des Magens kommt bei völlig verschiedenen Krankheitsbildern zur Beobachtung. Diese weisen aber gleichartige Störungen des Stoffwechsels auf. Pathogenetisch spielt die Vermehrung der Ketonkörper im Blut mit ihrer zentral lähmenden Regulationsstörung eine führende Rolle. Die Therapie der Magenerweiterung ohne mechanisches Hindernis kann durch die Behandlung der Stoffwechselstörung großen Erfolg haben.

Summary

The object aimed at was the functional gastric tone and the dilatation of the stomach without anatomical obstacle, characterized by metabolic disturbance with keto anemia. Specially the dilatation of the stomach in diabetogenic coma, in acetonemic vomiting of children and the loss of tone following operation were studied clinically and roentgenologically. Acute dilatation and loss of gastric tone is observed in absolute heterogenous diseases, but disturbance of metabolism seems the same in all instances. Multiplication of ketobody in the blood and its paralising effect are playing a dominant role. Treating the disturbance of metabolism may obtain best results in cases of stomach dilatation without anatomical obstacle. *(F. H.)*

Résumé

L'auteur étudie ici l'atonie fonctionnelle et la dilatation de l'estomac qui est caractérisée, en l'absence de tout obstacle mécanique, par des troubles acétonémiques de l'assimilation. Il étudie surtout, d'une façon détaillée, du point de vue clinique et du point de vue radiologique, la dilatation de l'estomac dans le cas de coma diabétique, de vomissements acétonémiques des enfants et d'atonie post-opératoire de l'estomac. La

forme aiguë de la dilatation et de l'atonie se manifeste dans les syndromes les plus variés par ailleurs. Ceux-ci révèlent toutefois des troubles de l'assimilation identiques. Quant à la genèse de cette maladie, la multiplication des corps cétoniques joue un rôle primordial. Elle paralyse les centres régulateurs. La thérapeutique de ce genre de dilatation de l'estomac peut-être couronnée de succès si l'on traite les troubles de l'assimilation. *(R. L.)*

Resumen

En su estudio se ocupa de la atonia funcional y dilatación del estómago sin obstáculo mecánico, caracterizados por alteraciones metabólicas con cetonemia. Clínica- y radiológicamente se estudiarón exáctamente la dilatación gástrica en el coma diabético, en los vómitos acetonémicos de los niños y en la atonia gástrica post operatoria. La forma aguda de la dilatación y atonia del estómago puede observarse en cuadros patológicos completamente distintos. Pero éstos presentan alteraciones iguales del metabolismo. Patogenéticamente ejecuta un papel importante el aumento de los cuerpos cetónicos en la sangre con sus trastornos reguladores que paraliza en el sentido central. La terapéutica de la dilatación gástrica sin obstáculo mecánico puede obtener un gran éxito con el tratamiento del trastorno metabólico. *(F. A.)*

Schrifttum

Albrecht: Virch. Arch. **156** [1899]: 235. — Ders.: Zbl. Gynäk. **28** [1908]: 1907. — Ders.: Mschr. Geburtsh. **26** [1907]: 679. — Bäumler: Münch. med. Wschr. I [1901]: 657. — Bamberger: Virch. Handb. d. spez. Path. und Ther., 1. Aufl. Erlangen 1855. — Beardwood: J. amer. Assoc. 105 [1935]: 1168. — Becker: zit. nach Fuß. — Bennet: Principles and Practice of Medecine. Section on Respiratory Diseases. Fall 144. — Beresow: zit. nach Fuß. — Berg, H. H.: Med. Welt **2** [1932]: 1641. — Ders.: Zbl. inn. Med. [1938]: 517. — Ders.: Verh. Ges. Verdgskrkh. [1938]. — Berning: Verh. dtsch. Ges. inn. Med. [1938]. — Ders.: Zbl. inn. Med. [1939]: 85. — Ders.: Erg. inn. Med. **57** [1939]: 582. — Ders.: Dtsch. Arch. Klin. Med. **87** [1943]: 191. — Ders.: Ärztl. Wschr. **236** [1948]. — Bertram: Erg. inn. Med. **43** [1932]: 258. — Blanc-Perducet- Lériche: Lyon méd. [1911]: 1206. — Boas: Dtsch. med. Wschr. I [1891]: 869; I [1892]: 49; I [1894]: 172. — Böger und Wendt: Med. Klin. II [1933]: 1203. — Brinton: Die Krankheiten des Magens. Aus dem Englischen übersetzt von Dr. Bauer. — Castillo: Zbl. Chir. **56** [1932]: 132. — Chasin: Klin. Med. I [1931]: 314. — Crecelius: Klin. Wschr. I [1929]: 878. — Culmone: Policlinico, sez. chir. **40** [1933]: 185. — Dietrich: Virch. Arch. **311** [1943]: 53. — Dickinson: Trans. path. Soc. Lond. **13** [1861]: 46. — Diaz: Prensa méd. argent. **16** [1929]: 469. — Ehrmann und Jakoby: Klin. Wschr. II [1925]: 2151. — Einhorn: Arch. des Mal. Appar. digest. 28 [1939]: 355. — Erdmann: Virch. Arch. **43** [1868]: 295. — Ewald: Berl. klin. Wschr. **277** I [1890]: 304. — Fagge: Guy's Hosp. Rep. **18** [1872]: 73. — Falta: Die Zuckerkrankheit. Wien und Berlin, Urban & Schwarzenberg 1936. — Ferey: Bull. méd. [**1934**]: 238. — Fischer, A. W.: Erg. Chir. **10** [1926]: 1. — Fränkel: Dtsch. med. Wschr. I [1894]: 155. — Franke-Litzner: Med. Klin. I [1935]: 614. — Förster: Handb. d. spez. u. path. Anat. u. Hist., 2. Aufl. [1863]: 111. — Frimann-Dahl, J.: Acta radiolog. (Stockh.) XXIX [1948]: 237. — Fuß: Erg. Chir. **26** [1933], dort umfassendes Schrifttum. — Gerhartz, H.: Ärztl. Wschr. [1947]: 609. — Glenard: Lyon méd. **48/49** [1885]. — Ders.: Presse méd. belge [1889]. — Gramén: Acta chir. scand. (Stockh.) **23** [1922], Suppl. 1—3. — Gudrun: zit. nach Fuß. — Guleke-Nieden-Smidt: In: Kirschner-Nordmanns Chirurgie, Bd. 5, S. 519. — Haberer, v.: Erg. Chir. **5** [1913]: 467. — Hamburger: Münch. med. Wschr. II [1928]: 1342. — Hanau: zit. nach Albrecht. — Heinkele: Med. Klin. I [1939]: 1. — Herff, v.: Z. Geburtsh. **44** [1901] 251. — Heschl: Kompendium der pathologischen Anatomie, 1855. — Hochenegg: Wien. med. Wschr. I [1891]: 353. — Hunter: Boston med. J. **117** [1887]: 361. — Joslin-Root-White-Warble: The treatment of diabetes mellitus. London. Henry Kimpton 1937. — King, Jackson: Am. J. Surg. **32** [1936]: 135. — Klee: Dtsch. Arch. klin. Med. **129** [1919]: 275. — Knöpfelmacher: Mschr. Kinderheilk. **21** [1921]: 241. — Ders.: Wien. med. Wschr II [1921]: 1151. — Könnecke: Z. exper. Med. **28** [1922]: 385. — Körte: Dtsch. med. Wschr. II [1904]: 1554. — Kundrat: Wien. med. Wschr. I [1891]: 352. — Kußmaul: Dtsch. Arch. klin. Med. **14** [1874]: 1; **6** [1869]: 455. — Ders.: Slg. klin. Vortr. [1890]: 181. — Laduron: J. Chir. et Ann. Soc. belge Chir. **6** [1934]: 321. — Laffer: Ann. Surg. **47** [1908]: 398, 532. — Landsberg: Dtsch. med. Wschr. II [1928]: 2100. — Lawrence-Millman-Pilkington: Brit. Med. J. [1931]: 530. — Le Wald: Radiology 7 [1916]: 410. — Löwenberg und Joel: Klin. Wschr. II [1928]: 2203. — Macera: Semana méd. I [1932]: 1094. — Magazanik: Klin. Med. I [1931]: 309. — Markowski, B.: Brit. med. J. II., [1947]: 128. — Mariott: zit. nach Fuß. — Melchior: Die Chirurgie des Duodenums. Neue Deutsche Chirurgie, S. 525, 1119. — Miller and Humby: Trans. path. Soc. Lond. **4** [1853]: 137. — Montanari: Boll. Soc. med. Chir. Modena **35** [1935]: 231. — Morris: Trans. path. Soc. Lond. **34** [1883]: 82. — Nägeli: Differentialdiagnose in der inneren Medizin. Leipzig, Georg Thieme 1937. — Palik: Zbl. Gynäk. [1936]: 803. — Pavy: Lancet **17** [1901]: 1206. — Payer: Mitt. Grenzgeb. Med. u. Chir. **22** [1911]: 411, dort umfassende Literatur. — Rehn: Klin. Wschr. I [1932]: 529. — Rieder: Handb. d. Therapie von Penzoldt u. Stintzing, 2. Aufl. **4** [1898]: 891. — Rokitansky: Lehrb. d. path. Anat., 3. Aufl [1861]. — Roscher: Acta chir. scand. (Stockh.) Suppl. **29** [1933]: 74. — Rousset: Présse méd. II [1934]: 1518. — Scherk: Dtsch. med. Wschr. II [1920]: 1877. — Schnitzler: Wien. klin. Rdsch. [1895]: 579, 593. — Siegel: Mitt. Grenzgeb. Med. u. Chir. **8** [1901]: 216. — Siegl: Arch. Kinderheilk. [1937], Beih. 12. — Smith: Boston med. J. **16** [1909]: 529. — Ders.: J. am. med. Assoc. **92** [1929]: 308.

— Stieda: Dtsch. Z. Chir. 56 [1900]: 201. — Ders.: Arch. klin. Chir. 63 [1901]: 715. — Stroebe: Z. klin. Med. [1931]: 118. — Ström: Acta paediatr. (Stockh.) 17 [1935]: 272. — Taterka: Dtsch. med. Wschr. I [1932]: 658. — Touvinen: Acta paediatr. (Stockh.) 21 [1937] 439. — Usadel: Zbl. Chir. [1927]: 1364. — Wallis: Erg. inn. Med. 50 [1935]: 367, dort ges. Literatur über azeton. Erbrechen bis 1936. — Warfield: J. am. med. Assoc. 89 [1927]: 654. — Wiechmann: Münch. med. Wschr. II [1928]: 1160. — Wunderlich: zit. nach Payer. — Warren, Shields: The Pathologie of diabetes mellitus. Lea and Felsger, Philadelphia 1938, 2. Edition.

Anschrift: Prof. Dr. H. Berning, Oberarzt der Klinik, Hamburg 20, I. Med.-Univ.-Klinik.

Über das Mesenterium commune

Von H. Voegt

Mit 4 Abbildungen

Teschendorf nennt als wesentlichstes Kennzeichen eines Mesenterium commune (M. c.) „die Gesamtverlagerung der rechtsseitigen Dickdarmabschnitte auf die linke Seite“; die pars horizontalis inferior duodeni verläuft bei dieser Mißbildung nicht nach links, sondern wendet sich nach rechts und auch der Dünndarm soll nach Teschendorf „ausschließlich“ rechts gelegen sein. Die Mehrzahl der bisher mitgeteilten Beobachtungen zeigt — ebenso wie eine eigene — diesen für ein M. c. charakteristischen Verlauf des Dünn- und Dickdarms. Eine Literaturübersicht läßt aber gleichzeitig erkennen, daß die Befunde bei der genannten Störung nicht so konstant sind, wie oben angegeben, und daß Abweichungen von dem geschilderten Typ vorkommen. Dies ist auch zu erwarten, wenn man berücksichtigt, daß es sich beim M. c. um eine Hemmungsmißbildung handelt, die vermutlich in den verschiedenen Stadien der Entwicklung des Darmrohres eintreten kann. Die von den einzelnen Untersuchern erhobenen Befunde stellen daher Momentaufnahmen eines Entwicklungsablaufes dar und sind nur bei genauer Kenntnis der sich hierbei abspielenden komplizierten Vorgänge richtig zu deuten.

Das ursprünglich longitudinal angelegte und durch ein dorsales Mesenterium an der hinteren Bauchwand befestigte Darmrohr erhält seine endgültige Lagerung durch ein zeitlich differentes Längenwachstum einzelner Abschnitte, durch die sogenannte Darmdrehung und durch ein sekundäres Anwachsen bestimmter Gekröseteile an das Peritoneum parietale.

Zunächst wird vom mittleren Teil des Darmrohres eine einfache Schlinge, die Nabelschleife, vorgetrieben, die an ihrem Scheitel mit dem Dottersack in Verbindung tritt. Der Schleifenbeginn entspricht der späteren Flexura duodenojejunalis — aus der kranialwärts gelegenen Darmanlage bilden sich Magen und Zwölffingerdarm — und das Schleifenende etwa der späteren Flexura lienalis des Dickdarms. Aus dem oberen Schleifenabschnitt und den scheitelnahen Teilen des unteren Schenkels entstehen die Dünndarmschlingen und aus dem Rest der Nabelschleife das Colon ascendens und transversum.

Das nächste Stadium wird durch ein starkes Längenwachstum der späteren Dünndarmschlingen eingeleitet, die sich — in Windungen gelegt — zunächst nach dem rechten Oberbauch ausbreiten, dann dreht sich der Dünndarmschenkel der Nabelschleife nach links hinter den gleichzeitig nach rechts wandernden Kolonschenkel; die Flexura lienalis und die von dieser aboral gelegenen Dickdarmteile rücken während dieser Zeit von der Mittellinie nach links. Nachdem durch Fortschreiten der eben geschilderten Drehbewegung die endgültige Lagerung des Darmes erreicht ist, erfolgt seine Fixation in dieser Lage durch sekundäres Anwachsen bestimmter Gekröseteile vor allem ans Peritoneum parietale der hinteren Bauchwand (näheres bei Altschul).

In einem zweiten kürzlich von uns beobachteten Fall, über den im folgenden berichtet werden soll, ist die zur Diskussion stehende Hemmungsmißbildung erst in der letzten Entwicklungsphase, bei fast vollendeter Drehbewegung, d. h. kurz vor Erreichen der endgültigen Lagerung des Darmes eingetreten.



Abb. 1.



Abb. 2.

Abb. 1. Fehlen der Flexura duodeno-jejunalis. Obere Dünndarmschlingen im rechten Oberbauch. Restbeschlag im Dickdarm (Zustand nach Kontrasteinlauf).

Abb. 2. Befund nach $^3/_4$ Std.: Jejunumschlingen — in der rechten Bauchseite gelegen — gleichmäßig gefüllt. Restbeschlag im Dickdarm (Zustand nach Kontrasteinlauf)

Patient R. D. 22 J. alt.

Vorgeschichte: Nie ernstlich krank gewesen. 1935 Appendektomie wegen chron. Wurmfortsatzentzündung; — Appendix laut Operationsbericht stellenweise am Coecum adhaerent. Über einen pathologischen Bauchsitus im damaligen Krankenblatt nichts vermerkt. — Klagt seit 4 Jahren über ein ständiges leichtes Druckgefühl im rechten Mittel- und Unterbauch (rechts neben dem Nabel und von dort nach der Appendektomie-Narbe ziehend), das sich 1—1½ Stunden nach dem Essen, beim Sitzen und bei körperlicher Anstrengung — z. B. bei Arbeit mit dem Preßlufthammer — verstärkt und vom Kranken auf den Genuß von Schwarzbrot zurückgeführt wird. — In seiner Heimat (Elsaß) bis Mitte 1940 nur Weißbrot bekannt —; alle übrigen Speisen, selbst Kohlgemüse, werden vertragen.

Außerdem in unregelmäßigen Zeitabständen auftretend „etwas über der Blinddarmgegend" plötzlich einsetzende, krampfartige Schmerzen, die stets in Kürze, ebenso schnell wie sie gekommen sind, wieder verschwinden, Februar 1943 eine besonders heftige Schmerzattacke solcher Art; dabei das Gefühl, „als wenn der Bauch auseinanderplatzen würde" und der Leib rechts neben dem Nabel aufgetrieben wäre. Nach halbstündiger Ruhelage wieder völlig beschwerdefrei.

Appetit „ziemlich gut"; Neigung zu Obstipation; kein Erbrechen.

Befund: Guter Ernährungs- und Kräftezustand. Herz und Lungen klinisch sowie röntgenologisch o. B. Leib weich, gut eindrückbar, nicht aufgetrieben. Leber und Milz nicht vergrößert. Kein krankhafter Palpationsbefund. Magengrube druckempfindlich. Intensiver Druckschmerz 2 Querfinger rechts unterhalb des Nabels — zwischen diesem und der alten Appendektomienarbe. — Normazider Magensaft. Indikanurie. Gastroskopischer Befund: chronisch-hypertrophische und erosive Gastritis.

Magen-Darm-Durchleuchtung: Ösophagus o. B., Kardiapassage frei. Im Magen gut 100 ccm Nüchternsekret, das ausgehebert wird. Schleimhautfalten unregelmäßig breit, parallel verlaufend, verstreichbar; sonst am Hakenmagen, dessen unterer Pol 3 Querfinger über Kristahöhe steht und der in Bauchlage stierhornförmig wird, kein krankhafter Befund. Bulbus dreieckförmig mit durchziehenden Falten. Seine Vorder- und Hinterwand glatt. Pars horizontalis inferior duodeni verläuft nicht nach links sondern nach rechts. Flexura duodenojejunalis fehlt. Die etwas grob gefiederten Jejunumschlingen liegen im rechten Ober- und Mittelbauch (Abb. 1 und 2).

Nach etwa 2 Stunden hat sich das im linken Mittel- und Unterbauch gelegene, teils hypo-, teils hypertonische Ileum unregelmäßig gefüllt und der Kontrastbrei bereits die vor der Flexura lienalis gelegenen Kolonabschnitte erreicht, die schräg von rechts unten nach links oben über die Dünndarmschlingen hinweg zur Milzflexur ziehen (Abb. 3). Unterste Ileumschlinge mündet von links her ins Coecum.



Abb. 3.

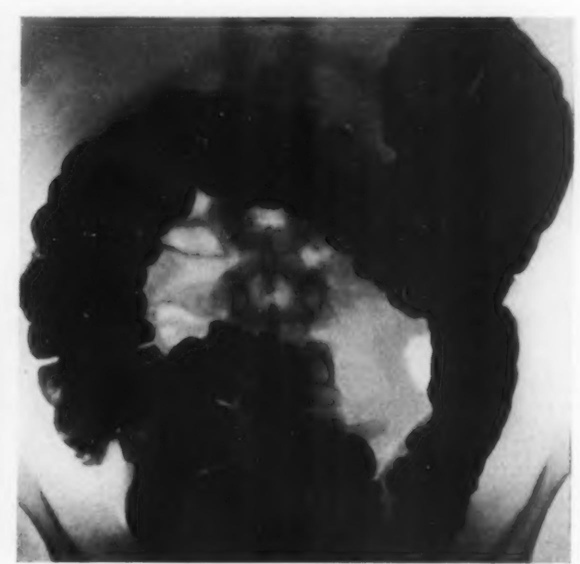


Abb. 4.

Abb. 3. Befund nach 3½ Std. (Aufnahme im Stehen): Restbeschlag der im rechten Teil der Bauchhöhle gelegenen Jejunumschlingen; Ileumschlingen — teils hypo-, teils hypertonisch und unregelmäßig gefüllt — im linken Mittel- und Unterbauch; die vor der Flexura lienalis gelegenen Kolon-Abschnitte ziehen von rechts unten nach links oben über die Dünndarmschlingen hinweg zur Milzflexur.

Abb. 4. Kontrasteinlauf (Aufnahme im Liegen): Alle Dickdarmabschnitte gut gefüllt; Großes Sigma; Descendens und Flexura lienalis o. B.; etwas kurzes Transversum; Leberflexur deutlich erkennbar; aufsteigendes Kolon o. B.

Kontrasteinlauf: Brei fließt ohne Stop ein; alle Dickdarmabschnitte füllen sich gut auf. Großes Sigma; Descendens und Flexura lienalis o. B. Etwas kurzes Transversum. Aufsteigendes Kolon o. B. Leberflexus bei horizontaler Lage des Kranken deutlich erkennbar (Abb. 4). Im Stehen rutschen die vor der Flexura lienalis gelegenen Dickdarmteile, die sich als frei beweglich erweisen, in Richtung auf das Colon descendens ab und ziehen jetzt von rechts unten zunächst in einem nach oben konvexen Bogen auf die linke Bauchseite hinüber bis ans Descendens, um dann auf ihrer letzten Wegstrecke nach scharfem Aufwärtsknick neben dem absteigenden Kolon zur Milzflexur zu gelangen.

Der von uns beobachtete Kranke läßt den als typisch für ein M. c. angegebenen Befund (Lage des gesamten Dickdarms in der linken, des Dünndarms in der rechten Bauchhöhle) vermissen; es kann aber kein Zweifel darüber bestehen, daß bei ihm trotzdem eine solche Hemmungsmißbildung vorliegt. Hierfür spricht der charakteristische Verlauf des unteren horizontalen Duodenalteiles mit dem Fehlen der Duodenojejunalflexur, die Lage der Jejunumschlingen im rechten Ober- und Mittelbauch sowie die abnorme Beweglichkeit der oralwärts von der Flexura lienalis gelegenen Dickdarmabschnitte.

Entgegen dem allgemein üblichen Befund beim M. c. haben wir bei unserem Kranken gesehen, daß nur der Nüchterndarm im rechten Teil der Bauchhöhle lag, während das Ileum bereits auf die linke Seite hinübergewandert war und somit auch seine unterste Schlinge von links her in den Blinddarm einmünden konnte.

Der voll entwickelte Dickdarm zeigte bei Rückenlage des Patienten einen fast normalen Situs. Seine rechtsseitigen Abschnitte wiesen zwar eine abnorme Beweglichkeit auf, lagen aber selbst bei aufrechter Haltung des Kranken nicht in der linken Hälfte des Peritonealraumes, sondern wenden sich über die Dünndarmschlingen hinweg von der rechtsseitigen Fossa iliaca nach links aufwärts zur Flexura lienalis.

Der bei unserem Patienten erhobene Befund läßt sich unschwer deuten, wenn man die eingangs kurz skizzierten komplizierten Vorgänge berücksichtigt, die während der Entwicklung des

Darmrohres ablaufen. Es handelt sich demnach um eine Hemmungsmißbildung im Sinne eine echten M. c., die erst in der letzten Phase der Darmentwicklung aufgetreten ist, nachdem di Drehung der aus der Nabelschleife sich bildenden Teile fast abgeschlossen war.

Unser Patient gibt außer dem für ein M. c. „atypischen" Befund noch ein treffendes Beispiel dafür, daß die Diagnose dieser Mißbildung nur auf Grund einer Röntgenuntersuchung des Magen-Darmkanals sicher möglich ist, da — zum mindesten in Fällen wie dem vorliegenden — die Störung selbst bei einer Laparatomie unerkannt bleiben kann.

Zusammenfassung

Beim Mesenterium commune ist kein einheitlicher Befund zu erwarten. Dieser hängt jeweils davon ab, wann während der komplizierten Entwicklung des Magen-Darmkanals diese Hemmungsmißbildung auftritt.

Summary

A uniform condition of the common mesentery can not be expected. Dicisive is entirely the period of the complicated embryonic development of the gastro-intestinal tract in which this malformation sets in. *(F. H.)*

Résumé

Les constatations faites dans les cas de mesenterium commun ne sont jamais identiques. Elles dépendent du moment où cette malformation apparaît pendant l'évolution compliquée du tube digestif. *(R. L.)*

Resumen

En el mesenterio común no puede esperarse un hallazgo unitario. Este depende siempre del momento en que apareció esta formación obstaculizadora durante el desarrollo complicado del canal gastro-intestinal. *(F. A.)*

Schrifttum

Altschul: Fortschritte a. d. Geb. d. Röntgenstrahlen 32 [1924]: 580. — Teschendorf: Lehrbuch der röntgenologischen Differentialdiagnostik der Erkrankungen der Bauchorgane. Georg Thieme Verlag, Stuttgart.

Anschrift: Dr. H. Voegt, Bremen, Städt. Krankenanstalten, Med. Klinik.

Aus dem Zentral-Röntgen- und Radiuminstitut des Allgem. Krankenhauses der Stadt Linz (Vorstand: Primarius Dr. Franz Hammer)

Rechtsseitige Zwerchfellrelaxation mit Interposition des Magens zwischen Leber und Zwerchfell

Von **Grete Schmid**

Mit 4 Abbildungen

Der rechtsseitige Zwerchfellhochstand zählt zu den Besonderheiten, da man annimmt, daß die Leber einen solchen verhindert, jedoch sind Zwerchfellhernien rechts wiederholt beschrieben worden, während die linksseitige Relaxation des öfteren beobachtet wurde.

In der zur Verfügung gestandenen Literatur wurden von Hochrein einige Fälle beschrieben und zwar als „Morbus Chileiditi". Mit diesem Namen wird jedoch auch die etwas häufiger vorkommende Interposition von Darmschlingen zwischen Leber und Zwerchfell bezeichnet. Diese Patienten zeigen ein symptomreiches Krankheitsbild, wie Magenstörungen, Entleerungsverzögerung, Beeinträchtigung der Darmfunktion, galliges Erbrechen, Ikterus und Herzbeschwerden anginöser Art. Max Tretter veröffentlichte in der „Röntgen-Praxis" einen Fall eines Thoraxmagens rechts mit rechtsseitigem Zwerchfellhochstand, außerdem wurden bei diesem Patienten Mißbildungen in Form eines Spitz-Hakenfußes beiderseits und eine Skoliose festgestellt. Fernerhin ist bekannt, daß derlei Veränderungen vorübergehend bei einem Volvulus des Magens in Erscheinung treten. Darüber berichtet Schuster ebenfalls in der „Röntgen-Praxis".

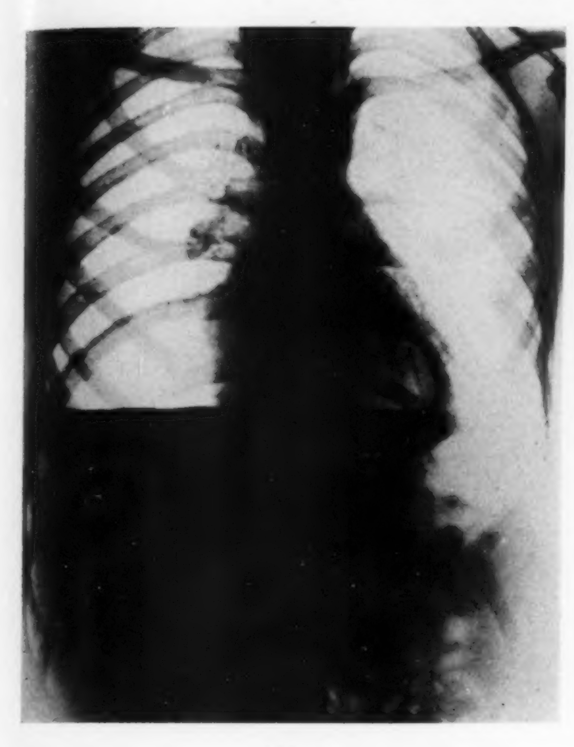


Abb. 1a.



Abb. 1b.

Abb. 1a. Magenblase im rechten Subphrenium dorso ventral (Pseudoabszeß). Abb. 1b. Seitlich.

Moschkov beschrieb eine Transposition des ventriculus bei einer linksseitigen Zwerchfellhernie, bei der der Magen rechts von der Brustwirbelsäule zu liegen kam.

Hier handelt es sich um einen 12jährigen Buben, der vor einem halben Jahr wegen eines Infiltrates des rechten Unterlappens in einem auswärtigen Spital in Behandlung stand. Er wurde dann in häusliche Pflege entlassen und bei einer neuerlichen Kontrolluntersuchung stellte man einen größeren Lungenabszeß fest, weshalb er in die Lungenabteilung des Allgem. Krankenhauses der Stadt Linz eingewiesen wurde. Auffällig war, daß das Kind sich in einem verhältnismäßig guten Allgemeinzustand befand und keine Temperaturen aufwies.

Bei der Durchleuchtung und Aufnahme fand man in der rechten Thoraxbasis eine große Aufhellung mit einem horizontalen Flüssigkeitsspiegel, die sich gegen die Lunge bogig nach oben zu vorwölbt und bei Respiration gleichsinnig mitbewegt. Eine Haustrierung ist nicht zu differenzieren (Abb. 1a und b). Nach der Kontrastfüllung zeigt sich, daß der Magen unterhalb der rechten Zwerchfellkuppe liegt, wobei die große Kurvatur dem Zwerchfelle entlang zieht und der Pylorus nach links sieht (Abb. 2a und b).

Nach dem Röntgenbefund wurde die Diagnose einer rechtsseitigen Zwerchfellrelaxation mit torquiertem und nach rechts verlagertem Magen gestellt.

Differentialdiagnostisch kommt in diesem Falle in erster Linie die Zwerchfellhernie in Frage, bei der sich jedoch in den meisten Fällen das Zwerchfell paradox bewegt. Eine gleichsinnige Bewegung spricht für eine Relaxation. Bei einer Hiatushernie liegt der durchgetretene Magen im retrokardialen Raum, außerdem klagen diese Patienten häufig über Herzbeschwerden. Eine Interposition von geblähten Darmschlingen zwischen Leber und Zwerchfell zeigt eine deutliche Haustrierung.

Ein ähnliches Bild kann auch durch eine Echinokokkuszyste hervorgerufen werden, wie Dr. Pablo, M. Schlanger und Dr. Henriette Schlanger in ihrer Arbeit zeigten.

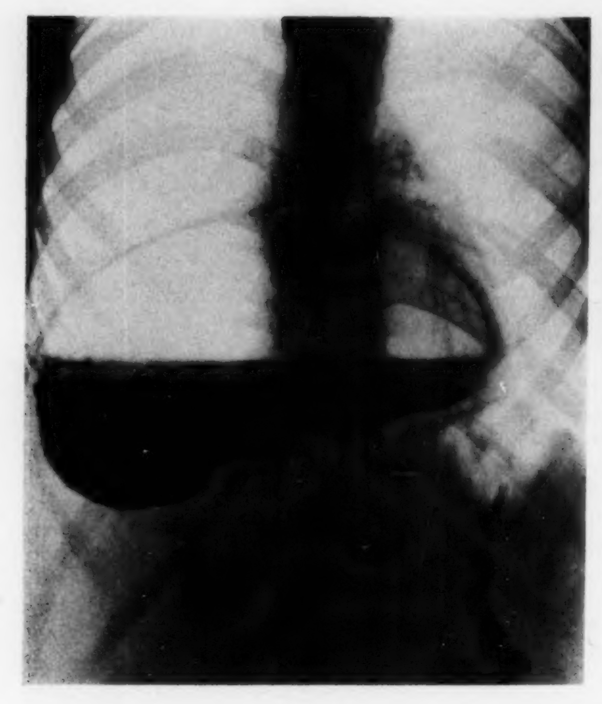




Abb. 2a. Abb. 2b.

Abb. 2a. Magen nach Kontrastfüllung dorso ventral. Abb. 2b. Seitlich.

Der subphrenische Abszeß bewirkt einen Zwerchfellhochstand mit zumeist aufgehobener respiratorischer Verschieblichkeit.

Ferner kommt noch differentialdiagnostisch der Lungenabszeß in Betracht, bei dem jedoch außer den Temperaturen, dem Sputum und der Blutsenkung ein Schluck Kontrastbrei entscheidet.

Ätiologisch bezeichnet man die Zwerchfellrelaxation als angeborene Mißbildung unter Mitwirkung eines entsprechenden Druckes von unten.

Das schlaffe Diaphragma wird durch den luftgeblähten Magen oder Darm nach aufwärts gedrängt. Bei einem kleinen Teil wird das Zustandekommen einer Relaxation erst im späteren Lebensalter angenommen.

Anatomisch ist in solchen Fällen der muskuläre Anteil des Zwerchfells außerordentlich verdünnt zum Unterschied von einem gewöhnlichen Zwerchfellhochstand, bei dem das Diaphragma ohne Veränderung der Muskulatur höher tritt.

Zusammenfassung

Es wird über einen seltenen Fall einer rechtsseitigen Zwerchfellrelaxation mit torquiertem, zwischen Leber und Zwerchfell interponiertem Magen berichtet, der keine subjektiven Beschwerden verursacht und differentialdiagnostisch, soweit die zur Verfügung stehende Literatur vorhanden, besprochen.

Summary

A rare case of relaxation of the right diaphragm is reported with interposition of the twisted stomach between liver and diaphragm without any subjective symptoms. The differential diagnosis as far as the literature is available is discussed. *(F. H.)*

Résumé

L'auteur décrit ici le cas très rare d'une hernie diaphragmatique droite. L'estomac est orienté d'une façon anormale et se trouve entre le foie et le diaphragme. L'hernie ne cause aucune douleur. L'auteur commente, dans la mesure où des recherches similaires le permettent, le diagnostic différentiel. *(R. L.)*

Resumen

Se refiere un caso raro de una relajación diafragmática del lado derecho con estómago torcido, interpuesto entre hígado y diafragma, que no causa molestias subjectivas. Se consulta diferencialdiagnósticamente el caso, en cuanto se dispone de literatura. *(F. A.)*

Schrifttum

Moschkow: Zwerchfellhernie mit Transposition des Magens (1930, Ref. der Klin. Med., Märzheft [1947]: 233. — Köhler: Grenzen des Normalen und Anfänge des Pathologischen im Röntgenbild. Georg Thieme Verlag Leipzig, 1939, Kapitel „Zwerchfell". S. 458. — Schuster: Röpra. [1943]: 326. — Hochrein: Herzkrankheiten, Bd. II. Verlag Theodor Steinkopf, Dresden und Leipzig. 1943. — Tretter: Röpra. [1944]: 180. — Pablo M. Schlanger und Henriette Schlanger: The american Journal of Roentgenology and Radium Therapy 3 [1948]: 60. Beutel, A., Thoraxmagen, Röntgenpraxis, 4 [1932]: 40—46.

Aus der Universitäts-Frauenklinik Kiel (Direktor: Prof. Dr. E. Philipp)

Was kann man aus dem Röntgenbild des Uterus hinsichtlich seiner Funktion ablesen?

Von **E. Philipp***)

Mit 26 Abbildungen

Gegenüber der Tubendiagnostik tritt die Bewertung des Cavum uteri im Röntgenbild meist ganz in den Hintergrund. Das ist z. T. auch berechtigt; denn der Brutraum ist viel stabiler gebaut als der Weg dorthin, den das Ei durch die Tube nimmt, und es entspricht allgemeiner Erfahrung, daß die Fortpflanzung durch geringe Veränderungen an den Tuben sehr viel häufiger unterbleibt oder leidet als bei selbst schweren Anomalien des Cavum. Doch hat die Auswertung der in den letzten zwei Jahrzehnten vorgenommenen Röntgenaufnahmen insofern einen Fortschritt gebracht, als wir einmal sehr viel häufiger typische Veränderungen am Cavum sehen, als wir dies früher auf Grund des Tastbefundes annehmen konnten, daß wir sie ferner richtig deuten und wir sie schließlich auf Grund der Verfolgung des Schicksals dieser Frauen in ihrer Bedeutung würdigen können.

Von diesen nur im Röntgenbild feststellbaren Cavumveränderungen und ihrer Bedeutung soll hier die Rede sein.

Bei der nulliparen Frau, die, gleichgültig ob verheiratet oder nicht, einen „virginellen" Uterus behält, stellt das Cavum einen frontal gestellten, fast lumenlosen Spalt dar, der mehr oder weniger Dreiecksform besitzt. Dem Röntgenbild sieht man in diesen Fällen oft die Entstehung aus den beiden paarigen Müllerschen Schläuchen an; denn die beiden Tubenhörner, die unten im Hauptteil zusammentreffen, sind deutlich voneinander zu unterscheiden (Abb. 1 u. 2).

Von dieser Normalform mit den leicht geschwungenen Seiten des Dreiecks und der leichten Taillenbildung gibt es zahlreiche Übergangsbilder nach der Richtung der unvollkommenen oder gänzlich ausgebliebenen Vereinigung der Müllerschen Schläuche, an deren äußerstem Ende schließlich der Uterus bicornis bicollis und der sog. Uterus duplex stehen. Im Röntgenbild sind diese „Übergangsuteri" deutlich an der ausgeprägten Dreizipfligkeit zu erkennen (Abb. 2).

Seitdem man uterographiert, sind diese dreizipfligen Cava immer aufgefallen. Sie haben die verschiedensten Namen bekommen; im allgemeinen bezeichnet man sie als „infantilen Uterus", was aber nicht richtig ist, da der kindliche Uterus durchaus schon die Grundform des Erwachsenen-Uterus hat, und es sich hier vielmehr um eine ins Pathologische gehörige Formabweichung

*) Nach einem Vortrag auf dem 31. Kongreß der Deutschen Röntgen-Gesellschaft, Hamburg, den 10. 9. 1949 (vorgetragen von Priv.-Doz. Dr. Kayser).



Abb. 1.

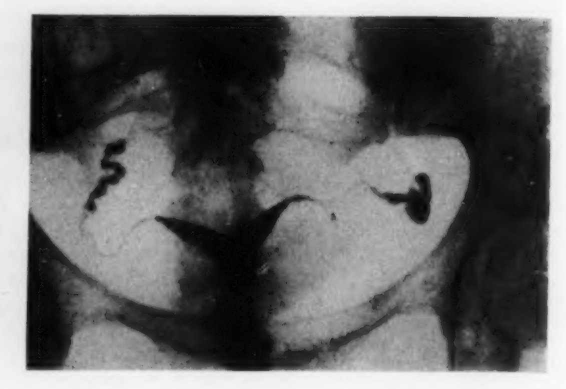


Abb. 2.

Abb. 1. Gut gefüllter Uterus, an dem man die beiden Tubenhörner und den Hauptteil erkennen kann.
Abb. 2: Übergangsuterus.

handelt. Wenn man aber vom „Übergangsuterus" spricht, wird damit die Stellung zwischen der unpaarigen Normalform und der mehr oder minder paarigen Doppelbildung treffend charakterisiert.

Diese „Übergangsform" des Uterus hat zweifache klinische Bedeutung. 1. Wenn gleichzeitig eine Hypoplasie vorliegt, so ist die Aussicht auf eine Schwangerschaft schlechter als beim normal gestalteten, hypoplastischen Uterus. 2. Reift aber in einem „Übergangsuterus" eine Schwangerschaft heran, so entwickelt sich oft eine sog. „funktionelle Bikornität", wie das G. K. F. Schultze genannt hat, ohne allerdings die Beziehungen zum Übergangsuterus zu kennen. Die Erklärung ist dadurch gegeben, daß ein solcher Uterus in der Gravidität nicht gleichmäßig wächst, sondern stärker auf der Seite des Eisitzes, wobei die Asymmetrie so hochgradig werden kann, daß äußerlich eine echte Zweihörnigkeit vorgetäuscht wird. Typisch ist, daß die in der Schwangerschaft vorgetäuschte Bikornität sich im Wochenbett zurückbildet und dann weder äußerlich noch bei Austasten des Cavum mehr festzustellen ist. Auf diese Weise findet die sonst nicht erklärbare, nur in der Schwangerschaft bestehende Zweihörnigkeit eine einfache Erklärung.

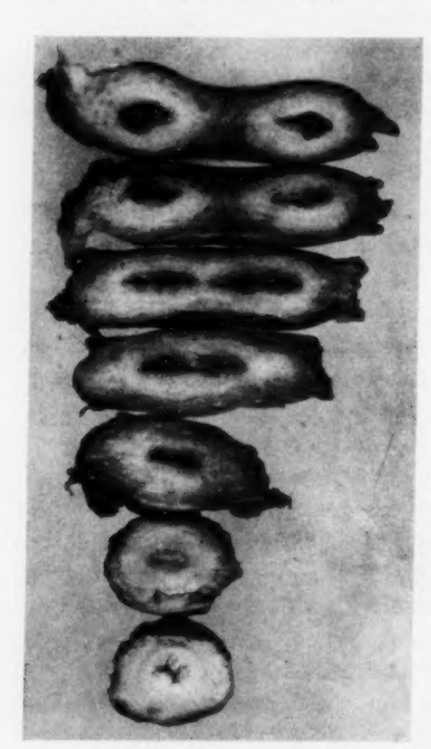


Abb. 3. Uterus septus, durch Horizontalschnitte zerlegt. Oben der Fundus, unten die Cervix. Das Septum trennt das Cavum bis zum inneren Muttermund.

Die zweite, ebenfalls fast ausschließlich durch das Röntgenbild zu diagnostizierende, aber klinisch noch wichtigere Fehlbildung ist der äußerlich einheitliche Uterus, der im Innern durch ein Längsseptum in zwei mehr oder weniger gut ausgebildete Kava aufgeteilt ist: Uterus septus oder subseptus (Abb. 3).

Während man früher den Uterus bicornis, also einen Uterus, der zwei deutlich ausgebildete Hörner besitzt, als häufigste Fehlbildung hinstellte, müssen wir auf Grund der Erfahrungen der Röntgendiagnostik diese Behauptung zugunsten des Uterus septus korrigieren; er steht bei weitem an erster Stelle. Man darf nur nicht den Fehler begehen und aus dem Vorhandensein von zwei getrennten Cava im Röntgenbild auf das Vorhandensein von zwei verschiedenen Hörnern schließen, wie dies vielfach geschieht, so daß

Abb. 4. Verschiedene Bilder von Uterus septus.



fälschlich die Diagnose des Uterus bicornis nach dem Röntgenbild gestellt wird, wo ein Uterus septus vorliegt.

Das Röntgenbild des Uterus septus ist charakteristisch. In Fällen mit kurzem Septum ist das Cavum oben eingedellt, in schwereren stehen die Cava je nach Länge und Breite mehr oder weniger spitz- oder stumpfwinklig zueinander.



Abb. 5. Röntgenbild des Uterus einer Frau mit 4 Kindern.



Abb. 6. Uterus einer 64jährigen Frau mit Brüchigkeit der Wand.

In einer im vergangenen Jahr erschienenen Arbeit[1]) habe ich zahlreiche Röntgenbilder und Präparate von entsprechenden Uteri abgebildet und die differentialdiagnostischen Unterschiede gegenüber dem echten Uterus bicornis geschildert, so daß ich darauf verweisen kann. Seitdem habe ich eine Reihe weiterer Fälle gesehen, die ich auf einem Bild zeigen will, schon um den Beweis der Häufigkeit und der Wichtigkeit zu erbringen (Abb. 4).

Die Bedeutung des Uterus septus vom klinischen Standpunkt ist groß. Wenn auch eine Reihe von Frauen — es ist sicher die Minderheit — ungestört durch das Geschlechtsleben gehen und Kinder ohne Störungen zur Welt bringen können, so ist dies bei der Mehrzahl nicht der Fall.

a) Viele Frauen bleiben steril (auch wenn die Tuben gesund sind).

b) Bei andern kommt es zum Abort, oft zu gehäuften Aborten, so daß eine Anamnese mit gehäuften Aborten ohne weiteres die Indikation zur Uterographie abgibt.

c) Wird die Schwangerschaft ausgetragen, verläuft die Geburt oft in Beckenend- und nicht in Schädellage, was so typisch ist, daß man bei mehrfacher Steißlage bei derselben Frau mit Wahrscheinlichkeit einen Uterus septus annehmen darf.

Bei kurzem Septum kann es zur Querlage kommen. Schädellagen sind selten.

d) Die Nachgeburtsperiode ist durch Lösungsstörungen und damit durch Blutungen charakterisiert.

e) Die kindliche Mortalität bei der häuslichen Geburtshilfe ist sehr hoch, schätzungsweise 40—50 %, was durch die schwierige Entwicklung infolge der fehlerhaften Lage des Kindes bedingt ist. Auch die Mutter ist in erhöhtem Maße gefährdet.

Auf die Gründe der geschilderten Komplikationen einzugehen, ist hier nicht der Ort.

Die Anwendung des Röntgenbildes ist auch eine unentbehrliche Voraussetzung für eine zweckmäßige Therapie, die in geeigneten Fällen aussichtsreich ist.

Schon vor etwa 40 Jahren hat Straßmann zur Vereinigung zweier getrennter Uterushälften die sog. Metroplastik angegeben, die beim Uterus septus natürlich am aussichtsreichsten ist. Man braucht hierbei nur das Septum aus dem Cavum herauszuschneiden, um einen einheitlichen Brutraum herzustellen.

Erst dieser Tage haben wir bei einer Frau, der wir nach lange vergeblich behandelter Sterilität das bis dahin nicht erkannte Septum 1942 aus dem Uterus entfernten, dem dritten gesunden Kind zur Welt verhelfen können.

Auf die Röntgenologie der selteneren, palpatorisch kaum erkennbaren Mißbildungen des Hemi-Uterus oder Uterus unicornis, des Uterus bicornis mit atretischem Horn usw. will ich nicht

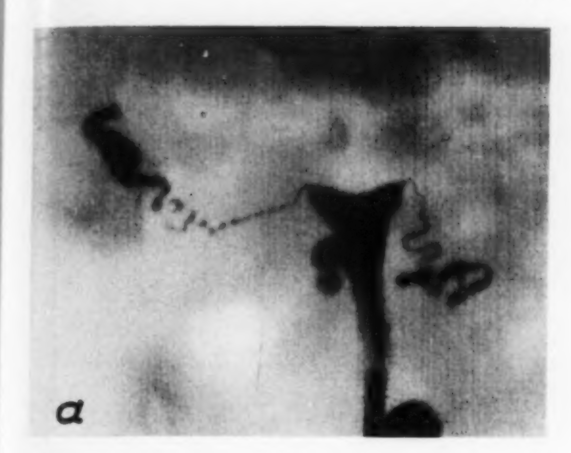


Abb. 7a.

Abb. 7b.

Abb. 7b. Uterus einer 6 Monate alten Frucht, Füllung 0,2 ccm.
Abb. 7b: Uterus einer Frucht im 8. Monat.
Abb. 7c. Uterus einer Frucht m. X, Füllungsmenge 2 ccm.



Abb. 7c.

eingehen, nur betonen, daß auch diese Fehlbildungen ihren Raritätencharakter verlieren, je mehr in einschlägigen Fällen vom Röntgenbild Gebrauch gemacht wird.

Auch beim normal gebauten Uterus gibt die Form des Cavum manchen Hinweis.

Das Cavum der Nulliparen behält im allgemeinen das ganze Leben hindurch sein charakteristisches „virginelles" Aussehen. Röntgenaufnahmen desselben Uterus, die man nach 10, 15 oder 20 Jahren wiederholt, zeigen bei einer Frau, die inzwischen keine Graviditäten durchmachte, die gleichen Schattenbilder, d. h. die dreieckige oder mehr die dreizipflige Grundform. Die Größe wechselt, die Grundform aber ist konstant. Das ist um so bemerkenswerter, als die Uterogramme verschiedener Frauen verschieden sind und sich niemals gleichen.

Schwangerschaften und Geburten dehnen und weiten das Cavum und verändern die Form um so mehr, je mehr Kinder zur Welt kamen. Das Cavum der Vielgebärenden hat seine elegante Form verloren und wirkt im Röntgenbild plumper (Abb. 5). Das beruht darauf, daß der Uterusmuskel durch die wiederholte Dehnung in den Schwangerschaften seine Elastizität mehr und mehr einbüßt und sich nicht mehr zur früheren Form zu formieren vermag. Das Röntgenbild gibt somit eine Bestätigung geburtshilflicher Erfahrungstatsachen. Während eine Querlage bei Primiparen infolge der längsrichtenden Kraft des Uterusmuskels, die man im Röntgenbild aus der Eindellung der Seitenkanten ablesen kann, nur aus anderem Grunde (vorwiegend enges Becken) vorkommt, ist sie bei Vielgebärenden mit schlaffer Uteruswand charakteristisch, was im Röntgenbild zum Ausdruck kommt.

Daß ein ursprünglich normales Cavum bei pathologischen Zuständen hochgradige Veränderungen erfährt, ist bekannt. Das gilt insbesondere für das Myom und das Korpuskarzinom. So interessant diese Dinge auch erkenntnistheoretisch sind, spielen sie praktisch keine Rolle. Hier stehen für die Diagnose andere und sicherere Verfahren zur Verfügung.

Neben der Form interessiert uns hinsichtlich der Funktion die Größe des Cavum. Sie kann man, was selbstverständlich ist, nach dem Röntgenbild allein nie richtig beurteilen; man muß, um Täuschungen zu entgehen, den Uterus vor dem Leuchtschirm füllen und dabei die

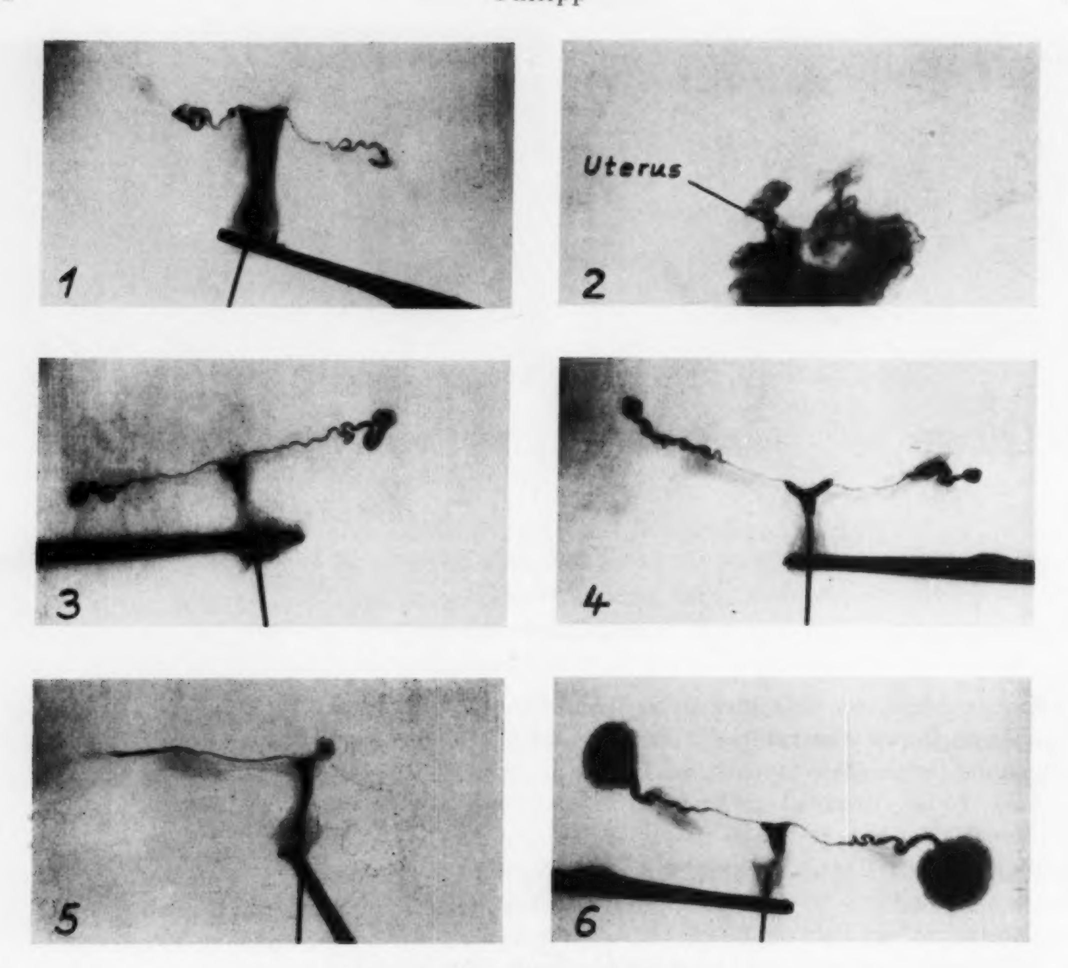


Abb. 8. Uteri des ersten Lebensjahres.
1. 3 Tage post partum; 2. 2 Wochen post partum; 3. und 4. 5 Monate post partum; 5. 6 Monate alt; 6. 9 Monate alt.

Füllungsmenge feststellen. Auf diese Weise wird es möglich, das Ausmaß einer Unterentwicklung des Uterus exakter zu bestimmen als bei der Palpation und einigermaßen sichere prognostische Hinweise zu erhalten.

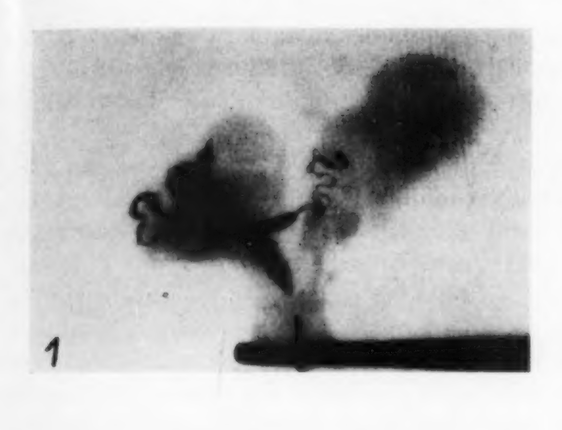
Auf Grund eines über viele Jahre laufend in Beobachtung gehaltenen Krankengutes kann ich kurz folgende Richtlinien geben, die man wohl als allgemein gültig annehmen darf[2]).

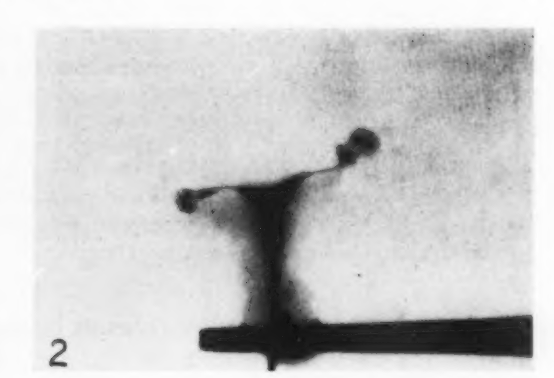
1. Beträgt bei einer geschlechtsreifen Frau die Füllungsmenge des Uterus weniger als 3 ccm, so habe ich niemals später eine Geburt erlebt, wenn auch gelegentlich Aborte vorkommen. Auch fortgesetzte Behandlung der Hypoplasie erwies sich in diesen Fällen als zwecklos. Die Prognose ist also schlecht.

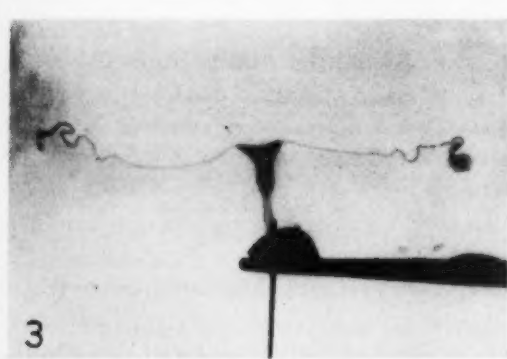
2. Bei einer Füllungsmenge von ca. 3 ccm werden die Aussichten besser; hier bestehen etwa 10 % Wahrscheinlichkeit für den Eintritt einer Gravidität. Bei 4—4½ ccm steigen die Aussichten erheblich. Einen Uterus, der sich mit ca. 5 ccm Öl gut füllen läßt, kann man bereits als fast normalgroßen Uterus ansprechen.

In dieser Gruppe von 3—5 ccm Füllungsmenge ist also energische Behandlung der Unterentwicklung aussichtsvoll.

Sehr viel seltener als das zu kleine Cavum ist bei primär sterilen Frauen ein zu großes Cavum bei einem kleinen oder auch normal großen Uterus. Hierher gehören Füllungsmengen







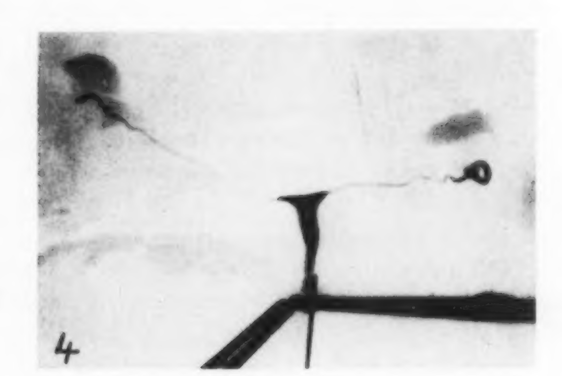


Abb. 9: Uteri aus dem ersten Lebensjahrzehnt.
1. 1 Jahr altes Mädchen; 2. $1^1/_4$ Jahr; 3. 1 Jahr 5 Monate; 4. 5 Jahre 5. 10 Jahre.



von 10 ccm Öl und mehr. Das Röntgenbild zeigt dabei das Cavum als schlaffen, großen Sack. Wenn man von einem Myom absieht, das man ja auch fühlen und somit ausschließen kann, handelt es sich meist um Zustände nach früherer Entzündung, wobei die durchgemachte Endo- und Myometritis den Tonus der Uteruswand herabgesetzt hat, oder auch um eine Retroflexio uteri mit starker Stauung. Die Prognose hinsichtlich späterer Graviditäten ist dabei dubiös, wenn es nicht gelingt, die zugrunde liegende Krankheit zu heilen.

Da auch das Alter der betreffenden Person für die Größe des Cavum eine Rolle spielt und sowohl klinisch wie entwicklungsgeschichtlich interessante Hinweise und Aufschlüsse gibt, will ich mit einigen Worten als letzten Punkt darauf eingehen.

Daß der Uterus nach der Menopause schrumpft, ist eine feststehende Tatsache. Das Cavum wird dabei meist ebenfalls kleiner; doch gibt es davon zahlreiche Ausnahmen. Wichtig aber ist eine um diese Zeit fast regelmäßig einsetzende Brüchigkeit der Wand, so daß ein Eindringen von Öl in die Gefäße auch bei richtiger Technik und vorsichtigem Vorgehen leicht erfolgen kann (Abb. 6). Vor Uterographien bei alten Frauen, z. B. zur Feststellung eines Korpuskarzinoms, ist daher aufs ernsteste zu warnen; sie sind zudem überflüssig.

Geht man in die **früheste Jugend** zurück, so gibt das Röntgenbild eindrucksvoll Aufschluß über das hormonbedingte, intrauterine Wachstum des Uterus sowie über den Stillstand und den sehr bald einsetzenden Rückgang in seiner Entwicklung in den ersten Tagen des extrauterinen Daseins.

Man kann den Uterus — man benutzt dazu natürlich nur tote Früchte — etwa vom 5. bis 6. Fetalmonat ab mit ca. 0,2 ccm Jodöl zur Darstellung bringen (Abb. 7a). Schon um diese Zeit liegt die endgültige Form des Cavum fest; man kann stets einen dreieckigen oder einen dreizipfligen oder auch einen fehlgebildeten Uterus erkennen. Unter dem Einfluß der Plazentarhormone setzt etwa im 8. Monat der intrauterinen Entwicklung ein starkes Wachstum ein, das bis zur Geburt anhält; die Füllungsmenge beträgt jetzt ca. 2 ccm (Abb. 7b u. c).

Nachdem nach der Geburt die plazentaren Wirkstoffe zum Wegfall gekommen sind, wird das ganze Organ rasch kleiner. Auf Abb. 8 sind eine Reihe von Uteri des ersten Lebensjahres zur Darstellung gebracht. Am größten ist das Cavum eines 3 Tage alten Mädchens (1). 14 Tage post partum ist die Rückbildung beendet und auch am stärksten ausgeprägt. Von nun an setzt ein allerdings sehr langsames Wachstum ein (3—6). In den folgenden Lebensjahren (Abb. 9) hält das langsame Wachstum an; erst zwischen 5. und 10. Lebensjahr bekommt das Cavum wieder die Größe, die es bei der Geburt besaß (Füllungsmenge ca. 2 ccm). In dieser Hinsicht des raschen intrauterinen Aufbaues, der folgenden extrauterinen Rückbildung und der dann langsam vor sich gehenden Entwicklung im ersten Lebensjahrzehnt nimmt der Uterus eine Sonderstellung ein. Das Röntgenbild bringt diese anatomisch bekannten Vorgänge besonders anschaulich zur Darstellung.

Vieles konnte ich nicht erwähnen. Cervix, Zyklus, Lage sind nur einige Stichworte von dem Ausgelassenen.

Vor einem muß ich warnen, der Überbewertung des Röntgenbildes. Dieses ist nur **eines** der vielen Hilfsmittel der gynäkologischen Untersuchung. Auswertung des Röntgenbildes und daraufhin erfolgende Diagnose und Indikationsstellung dürfen stets nur im Rahmen der Gesamtbewertung erfolgen, auch bei den Spaltbildungen, wo die Diagnosestellung am leichtesten ist.

Insgesamt aber darf man sagen, daß neben der Salpingographie, auf die man in der Sterilitätsberatung und Therapie nicht mehr verzichten kann, auch die Uterographie dem Kliniker wichtige Hinweise gibt, ja in manchen Fällen überhaupt erst die richtige Diagnose und ein darauf aufgebautes zielbewußtes, therapeutisches Vorgehen erlaubt.

Zusammenfassung

Schilderung der klinischen Bedeutung der Röntgenaufnahme des Cavum uteri. Nur hiermit lassen sich die vielen Übergänge von der Normalform des Uterus zur Doppelbildung erfassen, die als „Übergangsuteri" bezeichnet werden und u. U. geburtshilfliche Bedeutung haben. Auch der häufig vorkommende, äußerlich einheitliche, im Innern aber durch ein Septum aufgeteilte Uterus ist nur auf diese Weise erkennbar, was für manche Fälle von Sterilität, von gehäuften Aborten und geburtshilflichen Störungen von Wichtigkeit ist. Auf Grund des Röntgenbildes wird eine zielbewußte Therapie möglich. Schilderung der dauernden Veränderung des Cavum durch Schwangerschaft und Geburt. Hinweis auf das zu kleine und zu große Cavum uteri; das Uterogramm erlaubt eine sichere Prognose bei der Hypoplasie. Darstellung der durch das Alter bedingten Unterschiede der Cavumgröße, beginnend beim Feten und endend im Greisenalter. Besonderer Hinweis auf die hormonal bedingten Größenunterschiede, die bei der Frucht in utero plazentar bedingt sind.

Summary

Description of the clinical importance revealed by roentgenexamination of the cavum uteri. Only in this way the numerous variations between normal form and duplication of the uterus, the so-called „Übergangsuteri", which may be of obstetrical importance, are perceptable. This also accounts for numerous cases of uterus septus, eventually followed by sterility, frequent miscarriages and disturbed confinement. The roentgen manifestation may lead to a clearsighted treatment. Furthermore the permanent change of the cavum uteri during pregnancy and confinement is discussed. Anomalies in seize of the cavum are shown up; utero-salpingography allows a safe prognosis in cases of hypoplasia. Difference in seize of the cavum due to age from birth to senility are mentioned. Special reference is given to the difference in seize depending on hormons. *(F. H.)*

Résumé

E. Philipp montre l'importande de la radiographie de la cavité utérine pour le diagnostic. Seul l'examen radiographique permet de reconnaître les formes intermédiaires entre l'utérus normal et l'utérus double (formes dites «utérus de transition»). Dans certaines circonstances, ces formes jouent un rôle au point de vue gynécologique. Le type très fréquent d'utérus partégé à l'intérieur par un septum, type qui extérieurement se présente comme un utérus normal, n'est discernable que par ce procédé. Ce fait est très important pour de nombreux cas de stérilité de fausses couches successives et de troubles obstétricaux.Une thérapeutique efficace est possible grâce à la radiographie. E. Philipp décrit les transformations durables de la cavité utérine causées par la grossesse et l'accouchement. Il attire l'attention sur une cavité utérine trop grande ou trop petite. La radiographie de l'utérus permet un pronostic certain en cas d'hypoplasie. L'auteur décrit également, du foetus au vieillard, les variations de la dimension de l'utérus dues à l'âge. Il attire plus spécialement l'attention sur les varioations dues aux hormones et qui, dans le cas du foetus, dépendent du placenta *(R. L.)*

Resumen

Se describe la importancia clínica de la radiografía de la cavidad uterina. Solamente de esta forma se pueden coger los muchos traspasos de la forma del utero a la formación duplicada, los que se designan «úteros de traspaso», y que pueden tener importancia ginecológica. También el utero separado interiormente por un tabique que se presenta frecuentemente con un aspecto íntegro de la parte exterior, solo se puede reconocer de esta manera, lo cual es muy importante para algunos casos de esterilidad, abortos frecuentes y alteraciones ginecológicas. Mediante la radiografía se posibilita con ello una terapéutica segura. Se describen las contínuas alteraciones del cavum debido al embarazo y parto. Se advierte ante la cavidad uterina demasiado grande y demasiado pequñä: el uterograma permite un pronóstico seguro en la hipoplasia; se representan las diferencias del tamaño de la cavidad, causada por la edad, comenzando con el feto y terminando en la senectud. Se indican especialmente las diferencias de tamaño, condicionadas hormonalmente, las que en el fruto en el útero son debidas a la placenta. *(F. A.)*

Schrifttum

1) E. Philipp: Das Röntgenbild bei Mißbildung des Uterus. Gebfra. **11** [1948]: 731. — 2) Ders.: Das Röntgenbild des Uterus im Hinblick auf seine Funktion. Gebfra. **3** [1949]: 151.

Aus der Universitäts-Frauenklinik Hamburg-Eppendorf (Direktor: Prof. Dr. Th. Heynemann)

Die Diagnose des primären Tubenkarzinoms im Röntgenbild (mit 35%igem Perabrodil)*)

Von **E. Antonowitsch**

Mit 9 Abbildungen

Die frühzeitige Erkennung des primären Tubenkarzinoms ist eine der schwierigsten Aufgaben in der Gynäkologie, die der Lösung harrt. Es wird vor allem wegen der großen Seltenheit seines Vorkommens (0,6 % sämtlicher Genitalkarzinome) zu wenig oder gar nicht daran gedacht. Wegen seiner Malignität muß die Diagnosestellung nach Nürnberger, Haupt u. a. so früh wie möglich angestrebt werden. Die langjährige Heilung eines primären Tubenkarzinoms ist, wie Haupt hervorhebt, ein seltenes Ereignis. Nürnberger stellt bis 1931 aus der Weltliteratur 301 Fälle von primärem Tubenkarzinom, von welchen nur 4 länger als 5 Jahre rezidivfrei geblieben sind, zusammen. Haupt fügt diesen Fällen bis 1933 noch weitere 19 mit 2 Heilungen nach 5 Jahren hinzu. Die geringe Heilungsziffer beweist wohl doch, daß das primäre Tubenkarzinom zu spät erkannt wird und daß die mangelhafte Diagnose die Ursache der schlechten Prognose ist. Haselhorst steht der Frühdiagnose des primären Tubenkarzinoms skeptisch gegenüber, da zu Beginn meistens keine Beschwerden vorhanden sind oder sie decken sich mit denen bei Adnex-

*) Nach einem Vortrag, gehalten auf der Tagung der Geburtshilflich-Gynäkologischen Gesellschaft zu Hamburg am 13. 3. 1949.

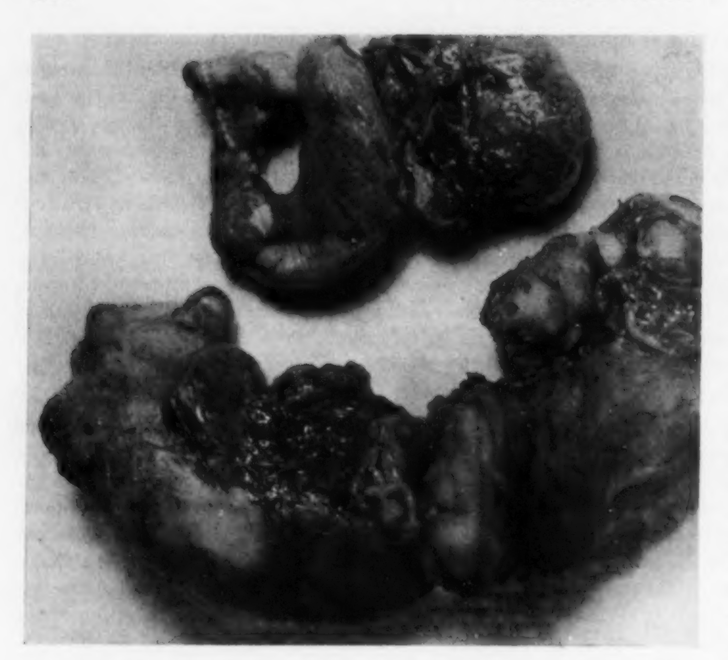


Abb. 1. Operationspräparat der Pat. E. P. Erläuterung im Text.



Abb. 2. Längsgespaltene rechte Tube mit solidem gestieltem Tubenkarzinom im Lumen von der Pat. E. P.



Abb. 3. Hystero-Salpingogramm mit 35%igem Perabrodil von der Pat. E. P. vor der Operation. Erläuterung im Text.

entzündung. Er stellt nur dann eine günstige Prognose, wenn das primäre Tubenkarzinom rein zufällig im Mikroskop nach Exstirpation diagnostiziert wird.

Zweifellos spielt die nicht genügend sorgsam erhobene Anamnese in der Verkennung der Symptome eine Rolle. (Harms, Besserer.) Eines der wesentlichsten Symptome ist der Hydrops tubae profluens, ein wäßriger, gelblicher oder fleischwasserähnlicher bzw. farbloser Ausfluß, der besonders morgens beim Aufstehen in Schüben und größeren Mengen einzusetzen pflegt. Dieser Ausfluß kommt bei Saktosalpingen entzündlicher Art wegen der häufig bestehenden Verschlüsse im interstitiellen Abschnitt der Tuben verhältnismäßig selten vor. Häufiger als Ausfluß, findet sich nach Nürnberger Schmerz an der Seite des Karzinoms mit Ausstrahlung in den Rücken, in das Kreuz, in die Beine, die Blase, in den Nabel, das Epigastrium, den Magen usw. In ca. 60% des primären Tubenkarzinoms besteht primäre Sterilität. Nach Baisch erreicht die Häufigkeit den Höhepunkt zwischen dem 45. und 50. Lebensjahr. Schwieriger ist die Diagnose bei jüngeren Frauen, die noch normal menstruieren, da die Beschwerden nicht selten in Form von Dysmenorrhöe auftreten und zunächst an Tubenendometriose denken lassen. In den Mittelpunkt der Diagnose stellt Nürnberger die palpatorische Feststellung einer Vergrößerung und Verdickung der Tube, die verschiedene Formen, wie Wurstform (Zweifel) ohne Verwachsung mit der Umgebung, Retortenform (Zangemeister) und andere annehmen kann. Das abdominale Tubenende ist in der großen Mehrzahl der Fälle verschlossen.

Makroskopisch unterscheiden wir im wesentlichen, wie Nürnberger hervorhebt, 2 Typen im Wachstum des Tubenkarzinoms:

1. einen kleineren oder größeren soliden Tumor, der durch einen Stiel mit der Tubenwand zusammenhängt,

2. diffuse, warzige, papilläre Wucherungen entlang der Tubenschleimhaut.

Es stellt sich die Frage: ist es möglich, solche und ähnliche Veränderungen im Inneren der Tube im Röntgenbild festzuhalten?

Die Erfahrungen unserer Klinik in der Röntgendiagnostik der Steri-

lität mit wasserlöslichen Kontrastmitteln veranlaßte uns schon 1946, auf die Möglichkeit der Feststellung des primären Tubenkarzinoms im Röntgenbild hinzuweisen.

In der Erkennung und Behandlung der weiblichen Sterilität war es schon von Anfang an unser Bestreben, nicht nur festzustellen, ob und wo ein Tubenverschluß vorliegt, sondern es kam darauf an, uns über das Relief der Tubenschleimhaut, der besonderen Veränderungen, soweit vorhanden, insbesondere aber über den Funktionszustand der Tuben ein Bild zu machen. Darüber hinaus sind wir bestrebt gewesen, nicht nur endometriotische, sondern auch andere mehr oder minder spezifische Veränderungen in den Tuben festzustellen.

Bis vor kurzem glaubten auch wir noch, daß es nicht möglich ist, im Röntgenbild eine tuberkulöse Salpingitis von einer Entzündung anderer Genese zu unterscheiden. Die Veröffentlichungen in letzter Zeit aus Schweden (Magnusson), Dänemark (Madsen) und Schweiz (H. Deuel und H. Deuel-Zogg) sprechen dagegen.

Magnusson glaubt, 2 verschiedene Formen der tuberkulösen Salpingitis im Röntgenbild unterscheiden zu können:

1. fein gezähnte, ausgefranste Konturen ähnlich den Veränderungen bei der Adenomiosis tubae nur mit dem Sitz im ampullären Teil;

2. steife, starre Konturen und röhrenförmige Konfiguration der Tuben.

Magnusson vertritt die Anschauung, daß eine präoperative Diagnose der Genitaltuberkulose auch ohne mikroskopische Untersuchung im Röntgenbild möglich ist. Ähnliches berichten auch Madsen und Deuel.



Abb. 4. Hystero-Salpingogramm mit 35%igem Perabrodil von der Pat. E. P. vor der Operation. Erläuterung im Text.



Abb. 5. Hystero-Salpingogramm mit 35%igem Perabrodil von der Pat. E. P. vor der Operation. Erläuterung im Text.

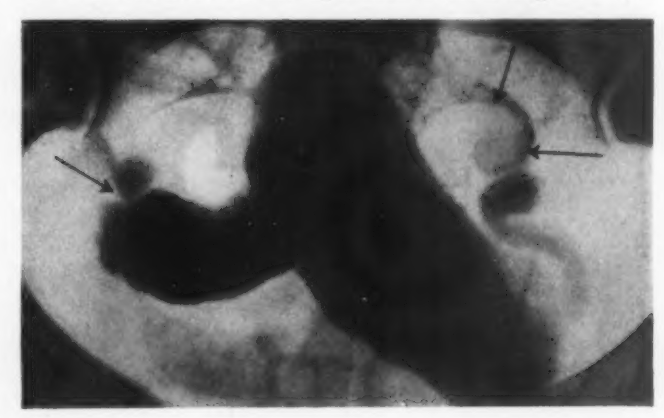


Abb. 6. Hystero-Salpingogramm mit 35%igem Perabrodil von der Pat. E. P. vor der Operation.

Das beweist, daß sich die Hystero-Salpingographie zu diagnostischen Zwecken noch ausbauen läßt, um so zur Verfeinerung der gynäkologischen Diagnostik beizutragen.

Wir geben dem wasserlöslichen Kontrastmittel (35% Perabrodil) wegen seiner Dünnflüssigkeit, guten Verträglichkeit und besseren Darstellung der Reliefunterschiede in der Schleimhaut

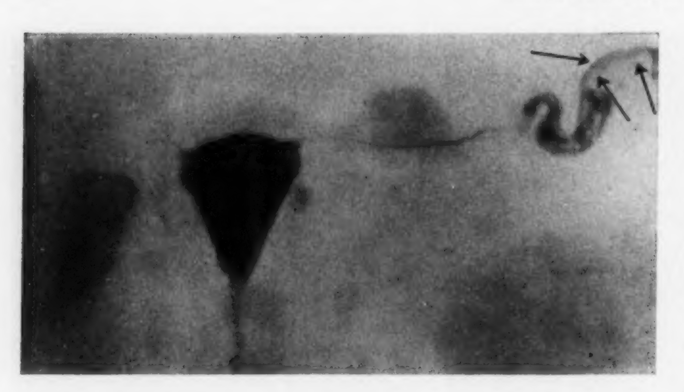


Abb. 7. Hystero-Salpingogramm mit 35%igem Perabrodil vom Operationspräparat der Pat. F. K. Erläuterung im Text.

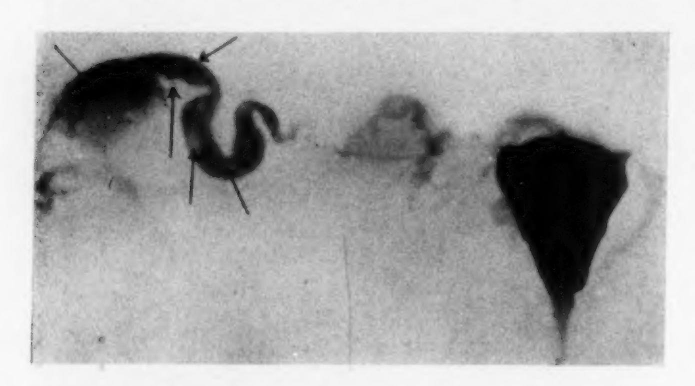


Abb. 8 und 9. Hystero-Salpingogramm mit 35%igem Perabrodil vom Operationspräparat der Pat. F. K. Erläuterung im Text.

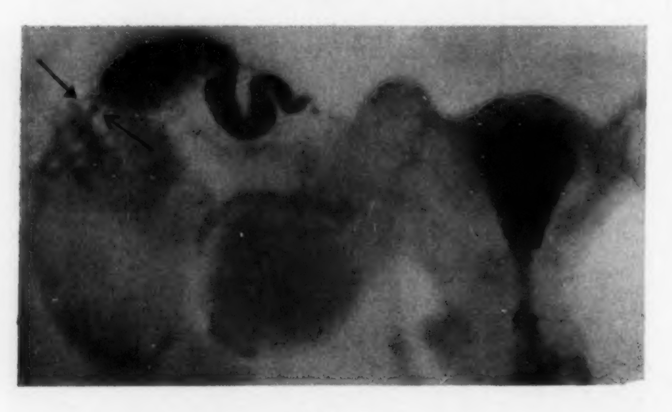


Abb. 9.

seit 1942 den Vorzug. Ganz enge Durchgänge in der Tube werden vom wasserlöslichen Kontrastmittel passiert, was nicht immer der Fall ist bei den Jodölen. Diese verwischen und überdecken vielfach geringe Reliefunterschiede. Das alles sind Faktoren, die für die Diagnose des primären Tubenkarzinoms im Röntgenbild von Bedeutung sind.

Es ist uns in letzter Zeit gelungen, bei einer noch menstruierenden, also jüngeren Patientin auf Grund der ausgeführten Hystero-Salpingographie mit Perabrodil die Diagnose „Tubenkarzinom" vor der Operation zu stellen. Bei einer anderen älteren Patientin stellten wir kurz darauf an den vom mit Perabrodil aufgefüllten Operationspräparat angefertigten Röntgenkontrastbildern typische Veränderungen fest.

Die erste Patientin, Frau E. P., 42 Jahre alt, kam wegen Unterleibsschmerzen und seit längerer Zeit bestehendem wäßrigem, häufig in Schüben einsetzendem Ausfluß in die Klinik zur Aufnahme. Hinter dem nach rechts verlagerten Uterus werden beiderseitige Adnextumoren getastet.

Bei der 2. Patientin, Frau F. K., 48 Jahre alt, handelt es sich um einen Unterleibstumor, der den Verdacht auf Ovarialkarzinom weckte und keinerlei Beschwerden machte. Sie ist mit der Diagnose „Ovarialkarzinom" laparatomiert. Es zeigte sich aber ein doppelseitiges, fortgeschrittenes Tubenkarzinom mit beginnender Metastasierung der nächsten Umgebung.

Die gewonnenen Hystero-Salpingogramme von beiden Patientinnen und das Operationspräparat der ersten Patientin werden daher näher beschrieben:

Abb. 1. Operationspräparat von der Patientin E. P.: Oben die linke Tube in eine Hydrosalpinx umgewandelt, ohne karzinomatöse Veränderungen. Unten die rechte Tube wurstförmig erweitert von einem soliden Tumor im mittleren Abschnitt ausgefüllt. Die aufgeschnittene Tube läßt erkennen, daß der Tumor das Lumen der Tube ganz ausfüllt und der Tubenwand eng, wie verwachsen mit ihr, anliegt. Trotzdem dringt das wasserlösliche Kontrastmittel, 35%iges Perabrodil, wie die Röntgenaufnahmen in Abb. 5 und 6 zeigen, weiter vor und füllt auch den wurstförmig erweiterten dahinter liegenden ampullären Abschnitt der Tube aus. Mit Jodöl wäre es wahrscheinlich nicht gelungen, wie es auch die Erfahrungen von G. Besserer beweisen, diese Röntgenkontrastaufnahmen zu gewinnen.

Abb. 2 zeigt den mittleren Abschnitt der längsgespaltenen rechten Tube mit dem gestielten, an seiner Oberfläche ungleichmäßigen, in das Tubenlumen hineinragenden Tumor, sowie die glatten, vom Karzinom nicht befallenen Wände der erweiterten Tube.

Abb. 3. Kontrastdarstellung der Genitalorgane mit 35%igem Perabrodil: Links die in eine Saktosalpinx umgewandelte und verschlossene linke Tube vom Kontrastmittel ganz ausgefüllt. Rechts die schon im isthmischen Teil erweiterte rechte Tube. Der wurstförmig stark erweiterte ampulläre Abschnitt ist noch nicht dargestellt. Man sieht, wie das Kontrastmittel zwischen Tumor und Tubenwand in Form gebogener, halbkreisartiger Streifen vordringt (Pfeile).

Abb. 4. Der schattige Hintergrund des nach rechts verlagerten Cavum uteri zeigt, daß sich ein geringer Teil von dem injizierten Kontrastmittel im erweiterten ampullären Abschnitt befindet, ohne ihn ganz auszufüllen und zur Darstellung zu bringen. Der Tumor im mittleren Abschnitt ist schon plastischer dargestellt, da die Einbuchtungen und Vertiefungen an seiner Oberfläche mit einer dünnen Schicht Peraprodil bedeckt sind (Pfeil).

Abb. 5. Die Konturen des erweiterten rechten Tubensackes sind jetzt deutlicher zu sehen, während der gestielte Tumor im Lumen der Tube fast plastisch zutage tritt. Er ragt wie ein Polyp, vom ampullären Abschnitt der Tube herkommend, in den mittleren Abschnitt hinein (Pfeil).

Abb. 6. Nach weiterer Auffüllung mit Perabrodil — ca. 30 ccm — und Entfernung des Instrumentariums kommen beide erweiterten Tubensäcke in Form intensiver, scharf begrenzter Schatten zur Darstellung. Der Tumor in der rechten Tube hebt sich deutlich durch seine Helligkeit und Schneckenform von dem mit Kontrastmittel gefüllten Tubenlumen ab (Pfeile). Aus der linken verschlossenen Tube tritt durch den inzwischen erhöhten intratubaren Druck wenig Kontrastmittel in das kleine Becken über (Pfeil).

Abb. 7. Im Hystero-Salpingogramm vom Operationspräparat der Patientin F. K. stellt sich das Cavum uteri und die rechte Tube dar, während die linke intramural verschlossen ist. Der isthmische Teil der rechten Tube ist stark ausgezogen, fadenförmig dünn und unverändert. Er erweitert sich allmählich und zeigt eine fleckig-streifige Zeichnung mit dunkleren und helleren Feldern. Die kleineren und größeren, rundlichen, helleren Flecken entsprechen den warzig-papillären Wucherungen im Lumen entlang der Tubenschleimhaut. Die dunkleren Streifen, die dem Lumen ein marmoriertes Aussehen verleihen, entsprechen den mit Kontrastmittel überdeckten Vertiefungen und Einbuchtungen zwischen den warzigen, karzinomatösen Proliferationen. Die unteren Pfeile zeigen eine größere Aufhellung von einer ins Lumen hineinragenden, papillären Wucherung an. Die oberen Pfeile weisen dagegen auf die schmale Rinne im Tubenlumen, die für den Durchtritt des Kontrastmittels zum ampullären Abschnitt noch frei ist, hin.

Abb. 8. Die unteren Pfeile zeigen die kleineren und größeren warzig-papillären Veränderungen zum größten Teil mit einer dünnen Schicht Perabrodil überzogen an. Vereinzelt ragen noch diese karzinomatösen Warzen in Form von kleineren weißen Feldern wie Bergspitzen aus dem Meer empor. Die oberen Pfeile zeigen die freie Rinne, die für das Kontrastmittel im engen Tubenlumen noch übrig geblieben ist, an. Der unterste und größte Abschnitt des ampullären Teiles beginnt sich erst in Form angedeuteter Marmorierungen darzustellen. Zwischen dem oberen und unteren Abschnitt des ampullären Teiles der rechten Tube besteht für das Kontrastmittel ein ausgesprochener Engpaß. — Auf Abb. 9 durch 2 gegenüberliegende Pfeile gekennzeichnet. —

Die 2 wesentlichen Formen im Wachstum des Tubenkarzinoms: gestielter solider Tumor im Tubenlumen und warzenförmig papilläre Wucherungen sind schon im Röntgenbild festzustellen. Diese beschriebenen Veränderungen im Röntgenbild unterscheiden sich grundlegend von denen, wie sie Magnusson, Madsen sowie Deuel und Deuel-Zogg für die tuberkulöse Salpingitis schildern. Man kann sie gar nicht verwechseln.

Soweit mir die deutsche und ausländische Literatur zur Verfügung stand, fand ich bisher keinen Hinweis über die Diagnose des primären Tubenkarzinoms im Röntgenbild.

Mit dieser Veröffentlichung ist somit meines Erachtens zum erstenmal der Beweis erbracht, daß die Diagnose des Tubenkarzinoms im Röntgenbild noch vor der Operation möglich ist.

Bei häufiger Anwendung der Hystero-Salpingographie mit 35%igem Perabrodil im karzinom-prädestinierten Alter dürfte es möglich sein, die frühzeitige Diagnose des primären Tubenkarzinoms im Röntgenbild noch weiter auszubauen und zu verfeinern.

Zusammenfassung

Es wird auf die Bedeutung der Hystero-Salpingographie nach Anwendung wasserlöslicher Kontrastmittel (35% Perabrodil) für die Verbesserung und Erweiterung der gynäkologischen Diagnostik, insbesondere für die Früherkennung des primären Tubenkarzinoms im Röntgenbild vor der Operation hingewiesen.

Die beim primären Tubenkarzinom vor bzw. nach der Operation von zwei verschiedenen Patientinnen gewonnenen Röntgenkontrastaufnahmen werden eingehend geschildert.

Summary

The author emphasizes the use of water-soluble contrast medium (35 % Perabrodil) to improve the diagnostic results especially in early cases of primary carcinoma of the Fallopian tube before performing operation.

A thorough analysation of hysterosalpingography in two different cases before and after operation of primary carcinoma of the Fallopian tube is presented. *(F. H.)*

Résumé

Le Dr. E. Antonowitsch montre l'importance de l'hystero-salpingographie, après l'emploi de produits de contraste solubles dans l'eau (Perabrodil à 35 %), pour l'amélioration et l'extension du diagnostic gynécologique, et plus spécialement pour la détection radiologique du carcinome primaire des trompes avant l'opération.

Il décrit d'une façon détaillée les radiographies prises avant et après l'opération de 2 femmes atteintes de ce carcinome. *(R. L.)*

Resumen

Se indica la importancia de la histero-salpingografía después de utilizar medios de contraste acuosolubles (perabrodil al 35 %) para mejorar y ampliar el diagnóstico ginecológico, especialmente para el reconocimiento prematuro antes de la operación del carcinoma tubarico primario en la radiografía.

Se describen detalladamente las radiografías obtenidas en carcinomas tubáricos primarios antes y después de la operación de los diferentes pacientes. *(F. A.)*

Schrifttum

Akerlund, A.: Acta obstetr. scand. **23** [1943]: 721—737. — Antonowitsch, E.: Med. Klin. **8** [1947]. — Ders.: Geburtsh. u. Frauenhk. [1949]: 348 — Baisch: Veit-Stoeckel, Handb. d. Gynäk. Bd. VII, 3. Aufl., zit. nach L. Nürnberger. — Besserer, G.: Geburtsh. u. Frauenhk. [1948]: 610. — Deuel, H. und H. Deuel-Zogg: Mschr. f. Geburtsh. u. Gynäk. (Basel) Vol. **126** **3** [1948]: 136. — Harms, Ch.: Zbl. Gynäk. [1937]: 2628. — Haselhorst, H.: Zbl. Gynäk. [1931]: 3008. — Haupt, W.: Zbl. Gynäk. [1933]: 742. — Kjellberg, S. R.: Acta obst. scand. **23** [1943]: 310—315. — Madsen, V.: Acta rad. **26** [1947]: 165—166. — Magnusson, W.: Acta rad. **26** [1945]: 265, 278. — Ders.: Acta rad. **28** [1947]: 165—166, 824. — Nürnberger, L.: Veit-Stoeckel, Handb. d. Gynäk. Bd. VII, 3. Aufl.

Aus der Universitäts-Nervenklinik der Charité Berlin (Direktor: Prof. Dr. Dr. Rudolf Thiele)

Röntgenologischer Beitrag zu den diffusen Hyperostosen des Schädels

Von **H. Dietrich**

Mit 2 Abbildungen

Auch heute noch wird die Indikation zur Schädelaufnahme in der nervenärztlichen Praxis vorwiegend beim Verdacht eines Hirntumors gestellt, und eine vorliegende Schädelaufnahme vom Röntgenarzt — von Schädeltraumen abgesehen — an erster Stelle auf Zeichen eines raumverdrängenden Prozesses beurteilt. Die Tatsache, daß aber diese Prozesse relativ selten sind, klinisch unklare Kopfschmerzen, die den Arzt zu einer Schädelaufnahme veranlassen, aber häufig, erklärt die große Anzahl normaler Schädelaufnahmen, normal, weil ohne Anzeichen eines Traumas oder Tumors.

In den letzten Jahren wurde jedoch die diagnostische Ausbeute auf dem Gebiet der Schädelröntgenologie entschieden durch neue Gesichtspunkte bereichert. Das Interesse wandte sich den zahlreichen bisher als Varianten geltenden Abweichungen der normalen Schädelaufnahme zu. So haben u. a. A. Schneider, Martin, Bokelmann und Karstens die Größe und Form der Sella untersucht und in Beziehung zu Größe und Funktionstüchtigkeit der Hypophyse gebracht. Parnitzke hat die Verkalkung der Plexusgefäße in einen Zusammenhang mit lokalen Kreislauf-

störungen gesetzt. Vorliegender Beitrag schließt sich diesen im Fluß befindlichen röntgenologischen Untersuchungen an.

Veröffentlichungen über Schädel-Hyperostosen existieren bereits in großer Anzahl; das gilt besonders für das Krankheitsbild der Hyperostosis frontalis interna (Hfi). Es besteht darum nicht die Absicht, hier auf dieses als bekannt vorausgesetzte Syndrom näher einzugehen.

Der Begriff der diffusen Hyperostose (dH) gewann jedoch als Symptom mit Krankheitswert erstmals Bedeutung im Rahmen der Forschung um die Hfi. Aus diesem Grund soll auf den gemeinsamen historischen Weg kurz eingegangen werden.

Morgagni hat 1765 die Hfi an der Leiche einer älteren fetten Frau von virilem Habitus erstmalig beschrieben. Dann geriet die Symptomeneinheit Hfi, Obesitas, Virilitas, die nach Henschen jetzt als Morgagnisches Syndrom bezeichnet wird, in Vergessenheit. 1928 veröffentlichte der englische Psychiater Stewart den Sektionsbefund von drei geisteskranken Frauen mit Fettsucht und einer Hyperostose des Stirnbeins. Seiner Auffassung nach waren die psychischen Störungen in dieser Verbindung mit Hfi und Fettsucht kein Zufall. F. Morel faßte dann diese Symptome in einer 1930 erschienenen Monographie als ein Syndrom zusammen. Darüber hinausgehend teilte er die mit Hfi als Hauptsymptom vergesellschafteten Symptome in drei Gruppen ein: 1. Symptome, die auf eine hypophysäre und infundibuläre Störung zurückzuführen sind, wie Störungen des Fett- und Kalziumstoffwechsels sowie Schlafstörungen, 2. akzidentelle, aus der Verbindung mit anderen Krankheiten wie Arteriosklerose und Hirnatrophie entstehende Symptome wie Depression und Demenz, 3. durch die Hyperostose ausgelöste sekundäre Symptome, wie Kopfschmerz, epileptiforme Anfälle, Hirndruckerscheinungen. Morel maß dem Kopfschmerz eine konstantere Bedeutung zu als den fakultativen psychischen Symptomen und modifizierte dadurch die Triade Stewarts in Hfi, Obesitas, Kopfschmerzen.

Greig (1928) stellte dagegen einen notwendigen Zusammenhang von klinischen Symptomen mit der Hyperostose des Schädels überhaupt in Abrede. — Moore, dem sich später Carr anschloß, hat 1935 als erster das Problem der Hyperostose röntgenologisch bearbeitet. Er untersuchte 6650 Schädelaufnahmen. Seine röntgenologische Einteilung der Hyperostosen fand allgemeine Anerkennung und wurde z. B. im Lehrbuch der Röntgenologie von Schinz, Baensch und Friedl, 4. Aufl., zitiert. Moore trennte die Hyperostosen des Schädels in 1. Nebula frontalis („is seen as a triangular or ovoid area of density in the squama frontalis with broad base in the sagittal plane. It is a process limited to the diploe with the tables unaffected"), 2. Hyperostosis calvariae diffusa („has a general even increase in the volume and density of the diploe of the vault of the skull . . ."), 3. Hyperostosis fronto-parietalis („is also diploic and roentgenological the change in that tissue is identical with 1. and 2. in every respect except that of localisation"), 4. Hyperostosis frontalis interna. Moore fand bei seinen Untersuchungen 229 positive Fälle, die sich auf die einzelnen röntgenologischen Typen folgendermaßen verteilten: Gruppe 1 17 Fälle, Gruppe 2 40 Fälle, Gruppe 3 17 Fälle, Gruppe 4 96 Fälle. Moore hat das Verdienst, die einzelnen Hyperostoseformen röntgenologisch aufgeteilt zu haben, in klinischer Hinsicht aber führte er diese Trennung nicht durch. Seine klinischen Symptome Obesitas, Kopfschmerzen, Hirsutismus, Schwindel, allgemeine Schwäche, Neigung zu Depressionen, Anfälle, Sehstörung, Doppeltsehen, gelten fakultativ für alle seine Typen.

Eine scharfe Sonderung der Hfi von den übrigen Hyperostoseformen verlangte dagegen Henschen, der in einer anatomischen Studie 1935 und 1936 den zusammenfassendsten Überblick über das von ihm nach Morgagni benannte Syndrom gab. In seiner Monographie betonte er, daß anatomisch und röntgenologisch die Hfi den anderen Typen Moores in keiner Weise ähnele, obwohl eine Kombination mit diesen Formen nicht gerade selten sei. Er fand Hfi bei Frauen über 50 Jahren in erstaunlicher Häufigkeit (40 %). In klinischer Hinsicht warnte er vor der Überschätzung psychischer Auffälligkeiten, die er in Zusammenhang mit dem meist höheren Alter der Patientinnen brachte. Auf die anderen Hyperostoseformen und ihre klinische Symptomatologie ging er nicht ein. — Eine praktische, gedrängte Systematisierung aller maßgeb-



Abb. 1. d. H. mit konzentrischer Dickenzunahme der Kalotte. Metopion 1,3 cm, Bregma 1 cm. Mittelkräftige Zeichnung des sin. sphen.-par.

lichen Auffassungen der Hyperostosen mit ihren klinischen Begleiterscheinungen gaben Somogyi und Bak. Sie gruppierten die mit dem Hauptsymptom Hfi verbundenen Syndrome nach ihren Autoren: Typus Stewart (Hfi, Obesitas, psychische Störungen), Typus Morel (Hfi, Obesitas, Kopfschmerzen), Typus Morgagni-Henschen (Hfi, Obesitas, Virilitas), Typus Moore-Carr (Hyperostosen verschiedener Lokalisation und Struktur mit und ohne Fettsucht, mit oder ohne psychisch-neurologische Störungen), Typus Greig (Schädelhyperostosen, symptomlos oder nur mit sekundären Symptomen).

Von neueren Autoren wird Bartelheimer weiter unten erwähnt.

Wir haben die Schädelübersichtsaufnahmen von 889 Patienten der Universitäts-Nervenklinik und -Nervenpoliklinik durchgesehen. Es wurden also Patienten geröntgt, die über Kopfschmerzen klagten, bei denen ein Hirntumor vermutet wurde oder die ein Schädeltrauma davon getragen hatten. Eine größere Vergleichszahl von Schädelaufnahmen nervenärztlich gesunder Patienten stand uns leider nicht zur Verfügung.

Unsere Aufmerksamkeit galt vorwiegend den d. H. und den Strukturverhältnissen der Schädelknochen überhaupt, soweit sie röntgenologisch in der Weise unterschiedlicher Schattengebung (Dichte) und unterschiedlicher Dicke der Calotte zur Erscheinung kommen. Der normale männliche Schädel ist — auf der seitlichen Übersichtsaufnahme der für unsere Zwecke geeignetsten Projektion — durchschnittlich dicker als der weibliche, wobei die Differenz von ca. 2 mm, am Metopion gemessen, auf einer größeren Dicke der Diploe beruht. Der normale weibliche, durchschnittlich dünnere Schädel ist strahlendichter (auf dem Film heller) als der männliche. Ein dünner männlicher Schädel gibt keinen so intensiven Knochenschatten wie ein weiblicher derselben Dicke.

Unter Hyperostose eines Knochens versteht man seine Dickenzunahme. Nach ihrer Ätiologie wurden von Henschen und v. Szabolcz vier Gruppen unterschieden: kompensatorische, hormonale, dysostotische und irritative. Die hormonale Hyperostose der Kalotte beruht nach Schinz, Baensch und Friedl auf Osteophytenbildung der Dura, die auf der Tabula interna höckrige oder flache beetförmige Knochenmassen ablagert. Die Tabula interna porosiert und verwandelt sich in eine Diploe. Die Diploe verkalkt oft. Das Schädeldach kann eine Dicke bis zu 2 cm erreichen. Die Dicke des Schädels läßt sich am Film in praktischer Weise mit einem durchsichtigen Lineal kontrollieren. Bartelheimer gab folgende Werte, am Metopion und Bregma gemessen, an: Normal bis zu 5 mm, fraglich normal 7 mm, Verdickung 8 mm und mehr.

Die d. H. zeigt durchschnittlich eine Dickenzunahme der Kalotte bis auf 1 cm. Charakteristisch ist die Gleichmäßigkeit des Prozesses am ganzen Schädeldach und die daraus folgende konzentrische Einengung der Schädelhöhle. Eine stärkere Verdickung der Stirnbeinschuppe leitet zur Hfi über, die häufig mit der d. H. kombiniert ist. Außerdem ist der hyperostotische Schädelknochen strahlenundurchlässiger; auch die Verdichtung befällt das Schädeldach gleichmäßig. Die Gefäßfurchen heben sich zwar scharf ab, da sie aber ebenfalls über verdickten Knochen laufen, kontrastieren ihre Aufhellungsstreifen nicht so intensiv mit ihrer Umgebung wie bei der Hfi und den im folgenden beschriebenen osteosklerotischen Schädeln ohne Dickenzunahme (Abb. 1).

Die beiden Symptome der d. H., Zunahme der Dichte und Dicke des Schädels, sind meist miteinander gekoppelt, da die neugebildete hyperostotische Diploe sklerosiert. Bei einer großen

Anzahl von Schädelaufnahmen, vorwiegend weiblicher Patienten, findet man aber auch nur eine Verdichtung des Knochens unter Erhaltenbleiben seiner normalen Dicke und Außenform. Dieser vermehrte Knochenanbau ohne Dickenzunahme wird als Osteosklerose (Eburnisation) bezeichnet. Je nach dem Intensitätsgrad des Prozesses wird die Spongiosa feinmaschig und schmäler oder sie wird völlig durch Kompakta ersetzt. Es scheint, daß der vermehrte Knochenanbau auch hier von der Tabula interna in Richtung auf die Tab. ext. fortschreitet. Bei noch nicht völliger Eburnisation, und das ist die Mehrzahl der Fälle, liegt der schmale Diploesaum näher der Tabula ext. und die Tab. int. ist erheblich verbreitert. Es darf nicht übersehen werden, daß bei sehr dünnen Schädeln die Diploe normalerweise fehlen kann.



Abb. 2. d. H. ohne wesentliche Dickenzunahme der Kalotte. Metopion 0,7, Bregma 0,6 cm. Osteosklerotische Form. Starke Zeichnung des sin. sphen.-par. Angedeutete Hfi.

Das Plus an Kalziumatomen, das im Röntgenbild als tieferer Knochenschatten in Erscheinung tritt, ist in den Fällen von osteosklerotischen Schädeln nicht gleichmäßig verteilt. Stirnbeinschuppe, Scheitelbeine, vordere Schädelgrube und die Umgebung der Sutura temporoparietalis sind stärker sklerosiert. Hiergegen kontrastieren die tiefen Gefäßfurchen, besonders die für den Sinus sphenoparietalis und die normalerweise dünnen Knochenpartien der Schläfenbeinschuppe und des Occiputs. Auffallend stark sind auch die Pyramiden sklerosiert, die Sella bleibt dagegen frei. Hier etablieren sich zuerst die entgegengesetzten osteoporotischen Prozesse (Bild 2).

Die Beurteilung von osteosklerotischen Schädeln ohne Dickenzunahme ist auf Helligkeitsunterschiede im Röntgenbild angewiesen. In der Praxis verwertbare Methoden zur Photometrie stehen uns leider nicht zur Verfügung. Subjektiv können wir uns aber auf die feine Entwicklung unseres Sinnes, Helligkeitsunterschiede wahrzunehmen, verlassen, stützt sich doch unsere Beurteilung von Röntgenbildern überhaupt vornehmlich auf diese Fähigkeit.

Während die Diagnose hyperostotischer Schädel mit Dickenzunahme durch veränderte Aufnahmebedingungen kaum beeinträchtigt werden kann, ist die Beurteilung von osteosklerotischen Schädeln mannigfachen Täuschungen unterworfen: Überbelichtung und eine frühzeitig unterbrochene Entwicklung können Knochenverdichtung vortäuschen. Ebenso ist der Knochenschatten einer mit zu weicher Strahlung hergestellten Aufnahme glasklar. Ein kontrastarmes Bild wird daher immer eher an einen Aufnahmefehler als an eine Osteosklerose denken lassen.

Prinzipielle Unterschiede der d. H. mit Dickenzunahme und den osteosklerotischen Schädeln ohne Dickenzunahme besteht jedoch nicht. Histologisch handelt es sich bei der Osteosklerose ebenfalls um einen vermehrten Knochenanbau, indem „Knochenschicht um Knochenschicht auf die vorhandenen Spongiosabälkchen angelegt werden" (Schinz ...). Wir glauben daher berechtigt zu sein, die diffusen Osteosklerosen bis hin zur Eburnisation des Schädels als osteosklerotische Form unter die diffusen Hyperostosen aufzunehmen.

Unter 408 weiblichen Patienten fanden wir 3 Fälle von Nebula frontalis, 1 Fall von Hyperostosis frontoparietalis, 13 Fälle von Hfi und 52 Fälle mit d. H. Unter 481 männlichen Patienten fanden wir 3 Fälle von Hfi und 8 Fälle von d. H. Von den 60 Fällen mit d. H. zeigten 30 eine Hyperostose mit Dickenzunahme der Kalotte und 30 die osteosklerotische Form. Die weiteren klinischen Untersuchungen an unserem Material ergaben annähernde Übereinstimmung der beiden d. H.-Formen, abgesehen von der Häufigkeit ihres Vorkommens auch in der Bevorzugung des weiblichen Geschlechts und den Beschwerden ihrer Träger. Die klinische Symptomatologie ließ bei beiden Formen charakteristische Kennzeichen vermissen. Da sie sich also nur röntgeno-

logisch unterscheiden, verzichten wir in der folgenden kurzen Besprechung ihrer klinischen Symptome und Pathogenese auf eine weitere Trennung.

Ein bestimmtes Alter wird von der d. H. nicht bevorzugt; unter unseren Fällen waren alle Altersstufen zwischen 15 und 65 Jahren vertreten. Unsere jüngsten Fälle von 15 und 17 Jahren waren weiblichen Geschlechts und hatten schon menstruiert. Kindliche Schädel fanden sich unter unseren Hyperostosen nicht.

Die klinische Abschlußdiagnose der Fälle lautete in der Reihenfolge ihrer Häufigkeit: Vasomotorische Kopfschmerzen oder Migräne (29), Epilepsie (11), Zerebralsklerose (10), Hirntumor (6), Ménière (2), Turmschädel (1). Kopfschmerzen waren das einzige konstante Begleitsymptom der d. H. Anfallsweise, unterschiedlich heftige, oft seit Jahren bestehende Schmerzen herrschten bei jüngeren Patienten vor, bei älteren Frauen bestand dagegen oft ein dauernder, nicht zu beeinflussender Kopfschmerz. Adipositas, Hypertonie und Regelstörungen wurden häufiger vermerkt, waren aber nicht obligatorisch. Überhaupt ließ sich kein konstantes objektives Symptom der d. H. zur Seite stellen. Stoffwechseluntersuchungen des Wasserhaushaltes und Fetthaushaltes, Blutzuckerkurven und der Schellongsche Versuch, die an einigen unserer Fälle von internistischer Seite vorgenommen wurden, führten zu keinem charakteristischen Ergebnis. Dies stand im Gegensatz zu den ausgeprägten Fällen von Hfi, welche die zur Morgagnischen Trias gehörenden Adipositas und Virilitas nur sehr selten vermissen ließen.

Die seit Morel und Henschen allgemein geltende Auffassung, daß das Hypophysenzwischenhirnsystem für die Hyperostosen des Schädels verantwortlich zu machen ist, hat sich nicht geändert. Bartelheimer fand, daß einige typische Regulationsstörungen der Hypophyse wie Diabetes, Fettsucht, Polycythaemie in vielen Fällen mit Hyperostosen, gerade mit d. H. einhergehen. Dasselbe ist von der Akromegalie seit langem bekannt. Auch die Störungsstelle, von der ein großer Teil der Kopfschmerzen, besonders die Migräne, ausgehen, wird ebenfalls in das Hypophysenzwischenhirnsystem verlegt. Ähnliche pathogenetische Überlegungen gelten für die Epilepsie, die mit der Migräne große Verwandtschaft aufweist. So überraschte es nicht, daß 60 % unserer Patienten mit d. H. an Migräne und 18 % an Epilepsie litten.

Die d. H. kann somit als wertvolles röntgenologisches Symptom einer Zwischenhirnfunktionsstörung angesehen werden.

Zusammenfassung

Nach kurzem Rückblick auf die Geschichte der hormonalen Hyperostosen des Schädels wurden die röntgenologischen Symptome der diffusen Hyperostose beschrieben. In dieser Hyperostosengruppe fand die bisher als Eburnisation bekannte Schädelvariante als osteosklerotische Form der diffusen Hyperostose Aufnahme. Die nahezu übereinstimmende klinische Symptomatik und die gleiche Pathogenese beider Formen von d. H. wurde an Hand von 60 Fällen dargelegt.

Summary

After a short historical review of hormonal hyperostosis of the skull the author describes the roentgenological symptoms of diffuse hyperostosis. The skull variante so far known as eburnisation is found to be an osteosclerotic type of diffuse hyperostosis. In a series of 60 cases the clinical and pathologic findings of both types of diffuse hyperostosis are shown to be almost alike. *(F. H.)*

Résumé

Après avoir donné un aperçu de l'histoire des hyperostoses du crâne causées par des modifications hormonales, le Dr. Dietrich décrit les symptômes radiologiques des formes diffuses d'hyperostose. La forme de boîte cranienne nommée jusqu'à présent éburnation a été classée, en tant que variante ostéosclérotique, dans cette catégorie d'hyperostoses diffuses. Les symptômes cliniques et le pathogénèse de ces deux formes d'hyperostoses diffuses sont presque identiques ainsi qu'il ressort de l'étude de 60 cas. *(R. L.)*

Resumen

Después de unabreve retrospectiva sobre la historia de las hiperostosis hormonales del cráneo, se describen los sintomas radiológicos de la hiperostosis difusa. Este grupo de hiperostosis se incluye en calidad de forma osteosclerótica de las hiperostosis difusas, en la variante craneal conocida hasta ahora como eburnisación. A mano de 60 casos se estudia la sintomática clínica tam parecida y la misma patogenesis de ambas formas de hiperostosis difusas. *(F. A.)*

Schrifttum

Schinz, Baensch, Friedl: Lehrbuch der Röntgenologie, 4. Aufl. — Bartelheimer: Fschr. Röntgenstr. **71** [1949]: 1. — Bokelmann: Fschr. Röntgenstr. **49**. — Carstens: Fschr. Röntgenstr. **71** [1949]: 2. — Henschen: Konstit. u. Wehrpath. Fischer, Jena 1937. — Leszler: Fschr. Röntgenstr. **62** [1940]: 6. — Martin, H. O.: Sella turcica u. Konstitution. G. Thieme 1941. — Moore: Am. J. Roentgenol. **35** [1936]. — Parnitzke, K. H.: Dtsch. Zentr. Nervenheilk. **160** [1949]: 116. — Schneider, A.: Sellabrücke u. Konstitution. G. Thieme [1939]. — Somogyi, I. und R. Bak: Dtsch. Z. f. Nervenheilk. **143** [1937]: 199.

Aus der Röntgenabteilung (Leiter: Prof. Dr. Reinh. Lorenz)
des Hafenkrankenhauses Hamburg (Direktor: Prof. Dr. H. Brütt)

Das Ventrikelbild der Temporaltumoren

Von Reinhold Lorenz

Mit 27 Abbildungen

Die Temporaltumoren umfassen eine Gruppe von Geschwülsten, deren Aetiologie und Sitz sehr verschieden sein kann. Dementsprechend finden sich neurologisch und röntgenologisch unterschiedliche Symptome.

Die neurologische Diagnostik der Schläfenlappengeschwülste kann hier nur stichwortartig gestreift werden, auch auf die Gefahr hin, daß dieses oder jenes Symptom nicht erwähnt wird.

Das Gebiet des Schläfenlappens ist relativ symptomarm. Die allgemeinen Zeichen des erhöhten endokraniellen Drucks, wie Kopfschmerzen, Erbrechen und Somnolenz, sind meistens vorhanden, ebenfalls frühzeitiges Auftreten epileptischer Anfälle. Dazu kommt die Aphasie bei Tumoren im li. Schläfenlappen bei Rechtshändern, bei Linkshändern umgekehrt. Gelegentlich Vorkommen von Logorrhoe oder Bradyphasie. Geruchsparaesthesien, Geschmacksagnosien. Einseitige Gehörshalluzinationen, zischende, pfeifende oder sausende Geräuschempfindungen, gefolgt von Wendung des Kopfes, der Augen und des Rumpfes nach der Seite des Herdes. Herabgesetzte, kontralaterale Hörschärfe. Störungen des Oculomotorius, die sich äußern in Lähmungen des M. levator palpebrae superioris, des Sphincter pupillae und einer einseitigen Ptosis. Isolierte Mydriasis. Irritation des Trigeminus mit Schmerzattaken im homolateralen Auge, Zahnschmerzen, Beeinflussung der Sehstrahlung: kontralaterale, homonyme Quadrantenhemianopsie von wechselnder Stärke. Facialisschwäche. Schmatz- und Schnalzlaute, Speichelfluß. Pyramidenzeichen. Ungeschicklichkeiten im kontralateralen Arm und Bein.

Soweit es für das Verständnis des Röntgenbildes erforderlich ist, mögen für die Pathologie der temporalsitzenden Tumoren folgende Angaben genügen. Es wurden beobachtet:

1. Meningeome. a) Keilbeinflügel
   b) Boden der mittleren Schädelgrube
   c) Fissura Sylvii
   d) Temporalpol
   e) Ganglion Gasseri
   f) Tuberculum sellae

2. Glioblastome, 3. Astrocytome, 4. Oligodendrogliome, 5. Abszesse, 6. Arteriovenöse Aneurysmen, 7. Metastasen, 8. Tuberculome, 9. Subdurale Hämatome, 10. Mißbildungen (Teratome, Epidermoide, Dermoide).

Zülch beschreibt in der Pathologie der Regionen folgendes Vorkommen: (Hdb. d. Chirurgie: Kirschner-Nordmann Bd. III) Astrocytome und Glioblastome: am Pol oder den benachbarten Windungen.

Oligodendrogliome: an den oberen Temporalwindungen und dem darunterliegenden Mark.

Ependymome: am hinteren und oberen Übergangsgebiet („Dreiländerecke") im Jugendalter.

Gangliocytome: im basalen Gebiet und darüberliegenden Mark mit Ausbreitung nach oben—hinten.

Meningeome: im Gebiet der Fissura Sylvii und Keilbeinflügel.

Die **Röntgendiagnostik** der im Temporalbereich liegenden Tumoren hat zu beachten, daß wir es mit Geschwülsten zu tun haben, die teilweise nicht dem Temporalhirn selbst direkt angehören, sondern dieses bei stärkerem Wachstum imprimieren und verdrängen (z. B. Keilbein, Tuberculum sellae), teilweise mit Tumoren, die zwar im Temporalhirn verdrängend oder infiltrierend wachsen, jedoch mehr lateral oder mehr medial gelegen sein können. So kommt es, daß es Tumoren im Temporalbereich geben kann, die das Temporalhirn selbst zu wenig affizieren, um eine bedeutendere Veränderung des Temporalhorns hervorzurufen. Diese Beobachtungen haben Lysholm veranlaßt, bei seiner Einteilung der Tumoren solche zu unterscheiden, die keine Veränderung des Temporalhorns erkennen lassen und solche, die sich sichtlich auf das Temporalhorn auswirken. Unter die Tumoren ohne Dislokation des Temporalhorns rechnet er auch die Geschwülste in der Fissura Sylvii. Wir selbst haben bei Tumoren der Fissura Sylvii stets Veränderungen des Temporalhorns gefunden. Allerdings ist unser Material nicht so zahlreich wie das von Lysholm und hält daher einem Vergleich nicht stand, jedoch beschreibt Lysholm bei 22 Fällen ebenfalls 3 Fälle mit Dislokation des Temporalhorns.

Die dem medialen Temporalhirn angehörenden Tumoren, deren Abgrenzung gegen Tumoren der zentralen Ganglien röntgenologisch äußerst schwierig ist, zeigen dann eine geringe Beeinflussung des Temporalhorns, wenn ihre Wachstumsrichtung mehr medial als lateral zieht.

Wir unterscheiden röntgenologisch:

1. Laterale Temporaltumoren.
   a) vordere Temporaltumoren.
   b) hintere Temporaltumoren.
2. Basale temporale Tumoren.
3. Tumoren der Fissura Sylvii.
4. Mediale temporale Tumoren.

Diese verschiedenen Gruppen werden sich im allgemeinen gut unterscheiden lassen, wenn man die Vorschriften bei den Röntgenaufnahmen der Ventrikulographie genau beachtet. Es sind zunächst die Aufnahmen des Schädels in Stirn- und Hinterhauptslage sagittal und seitlich sowie die Aufnahmen in rechter und linker Seitenlage des Kopfes, also 6 Aufnahmen, unerläßlich. Wenn hier auf diese Selbstverständlichkeit nochmals hingewiesen wird, dann deshalb, weil auf diesem Gebiet immer wieder Fehler beobachtet werden. Man glaubt mit weniger Aufnahmen auszukommen, das ist jedoch unmöglich. Dazu kommen gerade bei Temporaltumoren die halbaxialen Aufnahmen des

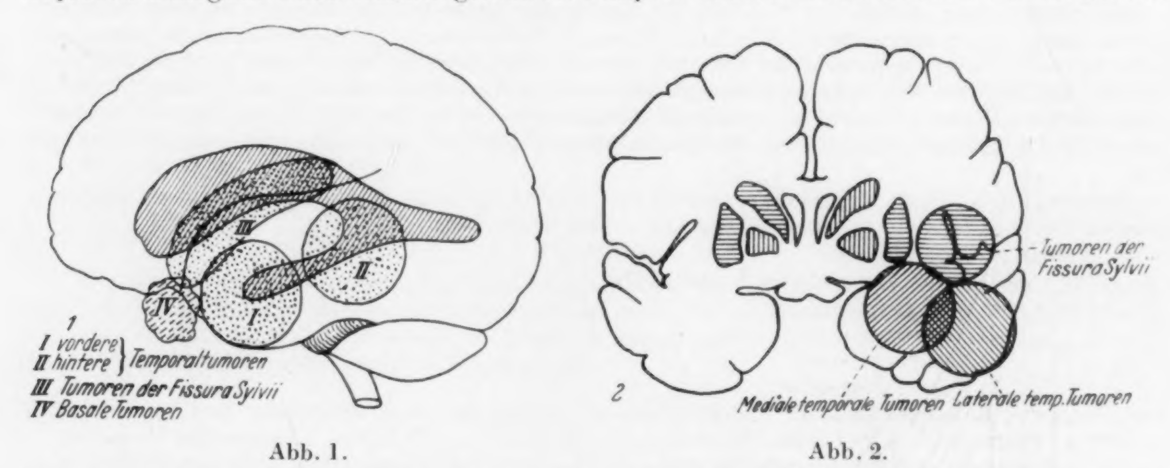


Abb. 1. Abb. 2.

Abb. 1. Lage der Temporaltumoren. Gruppe I Tumoren im Temporalpol. Gruppe II Tumoren im hinteren Temporalgebiet. Gruppe III Tumoren der Fissura Sylvii. Gruppe IV außerhalb des vorderen Temporallappens liegende Tumoren, die den Temporalpol beeinflussen, z. B. Keilbeinmeningeome.

Abb. 2. Lage der Temporaltumoren eingezeichnet in einen Querschnitt durch ein normales Hirn. Gruppe IV der Abb. 1 ist nicht wiedergegeben.

Schädels in Stirn- und Hinterhauptslage. Diese 2 zusätzlichen Aufnahmen sind deshalb von besonderem diagnostischem Wert, weil sie einen Überblick über die Lage der Temporalhörner ermöglichen. Wenn sich das Temporalhorn der kranken Seite nicht füllt oder auf der halbaxialen Aufnahme in Hinterhauptslage verdrängt erscheint, dann ist man berechtigt, einen Temporaltumor zu diagnostizieren. Leider gibt es nicht wenige Fälle, bei denen sich diese Kardinalsymptome eines Schläfenlappentumors nicht eindeutig feststellen lassen. Je weiter ein Temporaltumor vom Unterhorn entfernt liegt, um so weniger können wir die sichere Diagnose auf den Befund im Ventrikelbild aufbauen. In solchen Fällen ist es gut, die Gesetzmäßigkeiten zu kennen, nach denen sich das Ventrikelbild durch den sekundären Druck ändert, der sich je nach der Richtung, aus der der Tumor drückt, auf die Ventrikelform auswirkt. Es spielt für die Entformung des Unterhorns eine Rolle, ob der sekundäre Druck von vorn (z. B. Keilbeinmeningeom) oder von unten (z. B. Meningeom der Basis der mittleren Schädelgrube) erfolgt.

Aus dem Vergleich zahlreicher Röntgenbilder ergibt sich, daß es oft nur gewisse Symptome sind, die beobachtet werden müssen, um zu einer Lokal- oder auch Artdiagnose zu kommen. Die Röntgendiagnostik hält sich bei ihren Erwägungen hauptsächlich an die Ergebnisse der Tumorpathologie. Der Lieblingssitz von Tumoren, ihre Art des Wachstums, ihre Geschwindigkeit der Ausweitung, ihr Einfluß auf den Schwellungszustand des Hirns und ihr Verhalten zum Ventrikelsystem spielen bei den Überlegungen eine ausschlaggebende Rolle. Die Kenntnis dieser Bedingungen erleichtert das Verständnis der verwirrenden Fülle pathologisch veränderter Ventrikelbilder. Auf der Suche nach typischen Ventrikelveränderungen bei den verschiedenen Hirntumoren fielen uns einige Ventrikulogramme auf, die für eine bestimmte Gruppe von Hirntumoren charakteristisch zu sein schienen. Es sind die Tumoren im vorderen Schläfenlappenbereich. Bei Durchsicht der wegweisenden Veröffentlichungen von Lysholm konnten wir solche Bilder nicht finden, so daß wir sie als Beitrag zur Tumordiagnostik für geeignet halten. Die Ventrikelbilder sind in ihrer Form so übereinstimmend, daß ihnen eine charakteristische Bedeutung zugemessen werden kann. Sie finden sich nur bei Tumoren des Temporalbereichs und kommen bei Tumoren mit anderem Sitz nicht vor.



Abb. 3.



Abb. 4.

Abb. 3. Fall Else Jo. Meningeom der li. Fissura Sylvii. Aufnahme der Vorderhörner. Starke Verlagerung des Vorderhorns der kranken Seite. Der Tumor liegt an der mit + bezeichneten Stelle.

Abb. 4. Zu Fall Else Jo. Halbaxiale Aufnahme der Vorderhörner. Das Vorderhorn der kranken Seite ist durch Hirnschwellung nach rechts verdrängt. Es ist durch Pressung gegen die Falx abgeplattet. Die leichte Bogenform des Septum pellucidum spricht dafür, daß der Prozeß nach frontal tendiert.



Abb. 5. Zu Fall Else Jo. Aufnahme des Temporalhorns der kranken Seite. Es ist etwas nach unten verlagert.

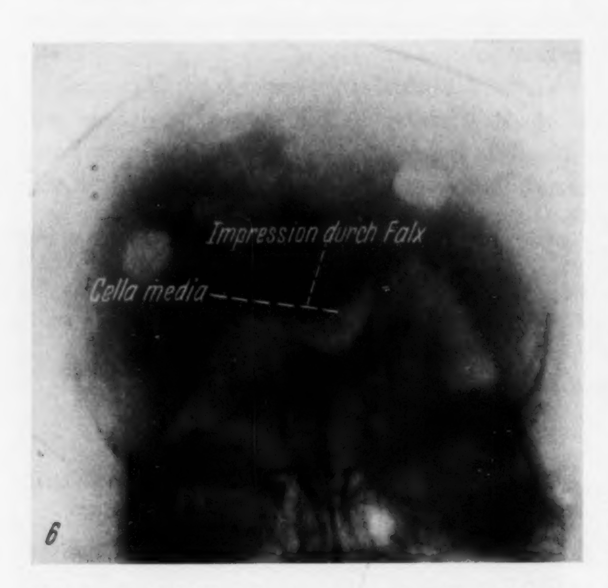


Abb. 6. Zu Fall Else Jo. Aufnahme der Hinterhörner. Typische Schwingenform der cella media und des Hinterhorns der kranken Seite. Die Eindellung der cella media entsteht durch Pressung gegen die Falx.

Unser Material besteht aus 27 Temporaltumoren, von denen 19 ventrikulographiert worden sind.

Aus dem vorhandenen Material seien folgende typische Fälle herausgegriffen.

Fall 1. Else Jo. 57 J. Meningeom der li. Fissura Sylvii.

Anfang 1939 mit Kopfschmerzen, Ohnmachtsanfällen und Sehstörungen erkrankt. Fühlte sich nicht mehr leistungsfähig. Wortfindungsstörungen. Neurologisch: Stauungspapille, Gesichtsfeldausfälle, li. größere Pupille als re. Mimische Facialis-Parese re.

Es wurde 1939 ein Meningeom der li. Fissura Sylvii operiert. Bis 1945 beschwerdefrei. Dann wieder anfallsweise Kopfschmerzen. 1946 Hemiparese re., rechtsseitige Fazialschwäche, Wortfindungsstörungen, Rechenstörungen, Schreibstörungen, Neurologisch: Sekundäre Opticusatrophie, keine Stauungserscheinungen, beiderseits Einschränkungen des Gesichtsfeldes.

Operation (Prof. Brütt): Rezidiv des Tumors der li. Fissura Sylvii. Histologischer Befund (Prof. Koopmann): Meningeom.

Sektion: Tumorbett in der li. Fissura Sylvii frei von Tumorresten. Tumor selbst faustgroß, 190 Gramm. Gestorben an Meningitis.

Röntgenbilder.

Ventrikulographie: Auf der Sagittalaufnahme der Vorderhörner sieht man diese deutlich nach re. verdrängt. Der Ventrikel der kranken Seite ist erweitert, oben abgeflacht. Der 3. Ventrikel ist schräggestellt, ebenfalls nach re. verlagert. Auf der zugehörigen Seitenansicht ist außer der Erweiterung des Ventrikelsystems kein krankhafter Befund zu erheben. Auf den Aufnahmen in re. und li. Seitenlage stellt sich das Unterhorn der li. Seite etwas schwächer gefüllt und weniger weit nach vorn reichend dar.

Die Sagittalaufnahme der Hinterhörner zeigt, daß das li. Hinterhorn etwas tiefer steht als das rechte. Die cella media der li. (kranken) Seite ist gleichfalls dargestellt. Dadurch daß die li. cella media stärker über die Mittellinie nach re. verdrängt ist als das fast an normaler Stelle liegende Hinterhorn, sieht man auf der Sagittalaufnahme eine Füllungsfigur entstehen, die einer Schwinge gleicht. Dasselbe Bild bietet auch die halbaxiale Aufnahme der Hinterhörner (Abb. 3 bis 7).

Fall 2: Else Fr. 31 J. Meningeom der li. Fissura Sylvii. Die Erkrankung beginnt 1945 mit einem Status epilepticus mit 3tägigem Dämmerzustand, allmähliche Wesensveränderung (weinerlich, wehleidig), Ohrensausen, Störungen der Menses. 1947 Aufnahme ins Krankenhaus wegen ständiger Kopfschmerzen. Neurologisch: Klopfschmerz li. frontoparietal. Anosmie li. Gesichtsfeldausfall des li. Auges im re. unteren Quadranten. Stauungspapille li. 4, re. 2-3 Dptr.

Operation (Prof. Brütt): Apfelgroßer Tumor in der vorderen li. Fissura Sylvii.

Histologischer Befund (Prof. Koopmann): Meningeom.

Ergebnis: lebt. 2jährige Beobachtungsdauer.

Röntgenbilder.

Ventrikulographie: Das Ventrikelbild der Vorderhörner zeigt diese auf der Sagittalaufnahme nach re. verdrängt. Sie sind mäßig erweitert. Das li. (kranke) Vorderhorn ist oben abgeplattet. Der 3. Ventrikel ist schräggestellt, nach re. verlagert. Die zugehörige Seitenaufnahme ergibt keine Besonderheiten. Die Aufnahmen der Unterhörner zeigen, daß das li. (kranke) Unterhorn weniger stark gefüllt ist als das re. und nicht so weit nach vorn reicht. Die Sagittalaufnahme der Hinterhörner läßt das li. (kranke) an normaler Stelle erkennen, nur ist es etwas schwächer gefüllt. Die li. cella media ist noch dargestellt, sie liegt über die Mittellinie nach re. verdrängt. Dadurch entsteht auf der Sagittalaufnahme die Figur einer Schwinge (Abb. 8 bis 10).

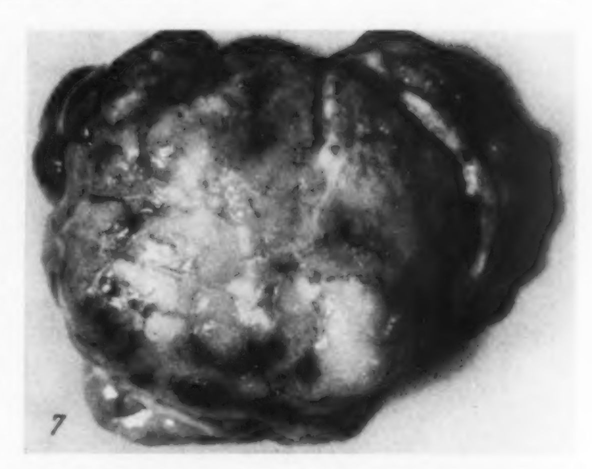


Abb. 7. Tumor zum Fall Else Jo. Meningeom durch Operation exstirpiert.

Fall 3: Gertrud Ku. 33 J. Keilbeinmeningeom li. Seit Anfang des Jahres vorübergehende Schmerzen im li. Hinterkopf. Mitte des Jahres starke Kopfschmerzen in den Schläfen und über der Stirn, die sich anfallsweise steigern. Daraufhin Aufnahme ins Krankenhaus. Neurologisch: Beiderseits frische Stp. ohne Blutungen. Re. 3, li. 4 Dptr. Hirnnerven o. B. Sensibilität und Motilität o. B. Reflexe durchweg sehr lebhaft. Keine Lokalsymptome.

Auf Grund der Angiographie wird ein Tumor im vorderen Temporalbereich festgestellt.

Operation (Prof. Brütt): Entfernung eines etwa 7 cm im Durchmesser großen Tumors in toto, der dem li. Keilbein aufsitzt.

Histologischer Befund (Prof. Koopmann): Meningeoma fibromatosum.

Ergebnis: lebt. 1 Jahr Beobachtungsdauer.

Röntgenbilder.

Ventrikulographie: Das Ventrikulogramm zeigt eine deutliche Verdrängung der Vorderhörner nach re. Das Ventrikelsystem ist nur mäßig erweitert, der Ventrikel der kranken Seite ist weiter als der der gesunden. Das li. Vorderhorn ist oben abgeplattet. Die Seitenaufnahme der Vorderhörner ergibt keine Besonderheiten. Auf den Aufnahmen der Unterhörner ist das li. nur schwach, das re. gar nicht gefüllt. Die Sagittalaufnahme der Hinterhörner zeigt beide in normaler Lage. Auf der li. Seite ist die cella media gut zu erkennen, sie liegt noch deutlich über die Mittellinie nach re. verlagert. Dadurch entsteht auf der Aufnahme die Figur einer Schwinge (Abb. 11 bis 13).

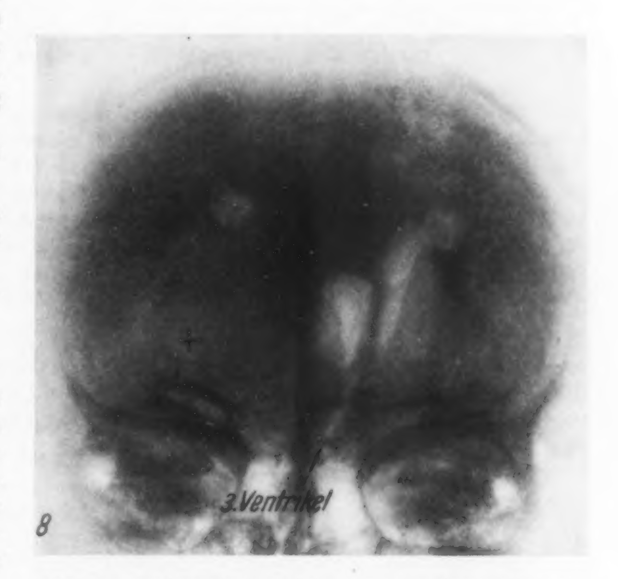


Abb. 8. Fall Else Fr. Meningeom der linken Fissura Sylvii. Aufnahme der Vorderhörner sind nach der gesunden Seite verdrängt. Das linke Vorderhorn ist durch den Druck gegen die Falx oben abgeplattet. Die Lage des Tumors ist durch + bezeichnet.

Fall 4: Josef St. 42 J. Meningeom li. temporal. Vor einem Jahr apoplektiforme Astereognosie der rechten Hand. Sprachstörung. Keine Lähmungen, seit 2 Monaten Kopfschmerzen, Augenschmerzen, Brechreiz. Stauungspapille beiderseits 2-3 Dioptr. Facialis re. eher schwächer als li.

Röntgenbilder.

Ventrikulographie: Auf der Sagittalaufnahme sind die Vorderhörner über die Mittellinie nach rechts verdrängt. Der 3. Ventrikel ist schräggestellt, nach rechts geneigt. Auf den Aufnahmen in Seitenlage des Kopfes sieht man das li. Temporalhorn nicht gefüllt. Die Sagittalaufnahme der Hinterhörner zeigt beide normal dargestellt. Die cella media der linken Seite ist gut zu erkennen, sie liegt noch deutlich über die Mittellinie nach re. verlagert. Cella media und Hinterhorn zusammen bilden auf der Sag.Aufnahme das Bild einer Schwinge.

Das Fehlen des li. Temporalhorns und das typische Bild der Sag.Aufnahme der Hinterhörner weisen auf einen Tumor links temporal hin (Abb. 14 bis 17).

Operation (Prof. Brütt): Hühnereigroßer Tumor im linken Temporalbereich. Der Tumor sitzt peripher und ist mit der Dura verwachsen.





Abb. 10. Zu Fall Else Fr. Aufnahme des Temporalhorns der kranken Seite. Das Temporalhorn liegt an normaler Stelle, ist aber eingeengt.

Abb. 9. Zu Fall Else Fr. Aufnahme der Hinterhörner. Man erkennt die cella media, die von der gesunden zur kranken Seite verläuft. Cella media und Hinterhorn zeigen Schwingenform.

Histologischer Befund (Prof. Koopmann): Meningeom.
Ergebnis: Beobachtungsdauer 2 Jahre. Es besteht noch eine Schwäche des re. Arms.

Fall 5: Irene Te. 55 J. Glioblastom im li. hinteren Temporallappen. Seit 14 Tagen plötzlich heftige Kopfschmerzen, Erbrechen. Voll ansprechbar, aber deutlich verlangsamt. Neurologisch: Pupillen reagieren normal. Kein Nystagmus, Abducensparese. Stauungspapille rechts, fragliche Hemianopsie links. Sonst Hirnnerven o. B. Apraxie der Ausdrucksbewegungen. Bewegungen im li. Arm und Bein erschwert. Keine Reflexdifferenzen.

Röntgenbilder.

Ventrikulographie. Auf der Sagittalaufnahme sieht man die Vorderhörner über die Mittellinie nach rechts verdrängt. Der 3. Ventrikel ist schräggestellt. Auf der Sagittalaufnahme der Hinterhörner ist nur ein kleiner Rest des li. Hinterhorns zu erkennen. Rechts neben der Mittellinie sieht man einen Teil der li. cella media. Auf der Aufnahme in Seitenlage des Kopfes bildet sich nur der hintere, dem Trigonum nahe gelegene Teil des linken Temporalhorns ab, der vordere Teil ist nicht gefüllt.



Abb. 11. Fall Gertrud Ku. Keilbeinmeningeom links. Der linke Keilbeinflügel ist stark verdickt. Die Vorderhörner sind nach der gesunden Seite verdrängt. Septum leicht sichelförmig gegen die Tumorseite hin geöffnet. Der Tumor sitzt an der mit + bezeichneten Stelle.

Es zeigt sich auf diesen Bildern, daß der Tumor sowohl die Füllung des linken Temporalhorns wie des linken Hinterhorns beeinflußt hat. Er muß demnach im hinteren Temporalbereich liegen, denn er hat zwischen cella media und Hinterhorn den Seitenventrikel imprimiert (Abb. 18 bis 21).

Operation (Prof. Brütt): Apfelgroßer, gut durchbluteter Tumor im linken hinteren Temporalbereich, der in der Tiefe unscharf in normales Hirngewebe übergeht.

Histologischer Befund (Prof. Koopmann): Glioblastoma multiforme.

Ergebnis: Exitus letalis 5 Tage post operationem.

Fall 6: Ewald Fr. 52 J. Glioblastom links hinten temporal. Seit 5 Monaten Kopfschmerzen. Vor 4 Monaten plötzlich Schwindelgefühl, konnte nicht mehr sprechen. Keine weiteren Lähmungserscheinungen. Langsamer Rückgang dieser Beschwerden. Bei Aufnahme in das Krankenhaus noch Kopfschmerzen und verwaschene Sprache.





Abb. 12. Zu Fall Gertrud Ku. Aufnahme der Hinterhörner. Cella media und Hinterhorn der kranken Seite zeigen eine Schwingenform. Das linke Temporalhorn kommt ebenfalls zur Darstellung, es ist nach medial verdrängt.

Abb. 13. Zu Fall Gertrud Ku. Die Aufnahme in Seitenlage zeigt das Temporalhorn der kranken Seite nach unten und hinten zu gedrängt.

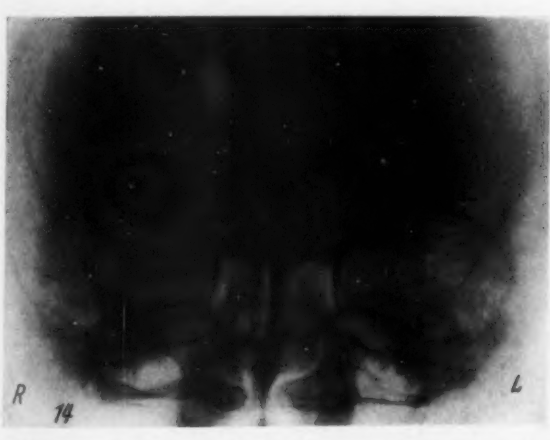
Röntgenbilder.

Ventrikulographie. Auf der Sagittalaufnahme sieht man die Vorderhörner nach rechts verdrängt. Das Vorderhorn der kranken Seite ist oben abgeflacht. Das Ventrikelsystem erscheint nicht erweitert. Das Septum ist geradegestellt, der 3. Ventrikel nach der rechten Seite zu schräggestellt. Auf der zugehörigen Seitenaufnahme erkennt man eine wellige Kontur der cella media der rechten Seite. Die Sagittalaufnahme der Hinterhörner zeigt das rechte an normaler Stelle, das linke hat sich nicht gefüllt. Auf der zugehörigen Seitenansicht sieht man, daß links die Luft nur die cella media füllt. Während das rechte Temporalhorn normal dargestellt ist, sieht man vom linken nur eine schwache untere Begrenzung. Durch Verdrängung unter der Falx erscheint das linke Trigonum so stark abgeklemmt, daß die Luft nicht in das linke Hinterhorn eintreten kann. Die gleichzeitige mangelhafte Füllung des linken Temporalhorns weist auf einen Temporalprozeß hin (Abb. 22 bis 26).

Operation (Prof. Brütt): Tiefliegender Tumor links temporal, welcher keine Operationsmöglichkeit bietet.

Sektion (Dr. Roer): Tumor am Dach des linken Temporalhorns. In unmittelbarer Nähe eine kleinere und eine größere Zyste. Längsdurchmesser des Tumors 3,5 cm (Abb. 27).

Histologischer Befund (Dr. Roer):



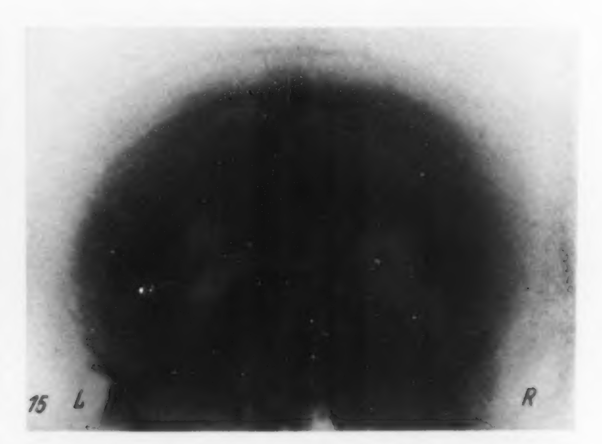


Abb. 14. Fall Josef St. Glioblastom des vorderen linken Temporallappens. Aufnahme der Vorderhörner. Beide Vorderhörner gleichmäßig nach der gesunden Seite verlagert. Vorderhorn der kranken Seite durch Druck des Hirns gegen die Falx oben abgeplattet. Lage des Tumors durch + gekennzeichnet.

Abb. 15. Zu Fall Josef St. Aufnahme der Hinterhörner. Die von der gesunden Seite nach hinten zu verlaufende cella media und das Hinterhorn der kranken Seite bilden eine Schwingenform.



Abb. 16. Zu Fall Josef St. Aufnahme in Seitenlage. Das Temporalhorn der kranken Seite hat sich nicht mit Luft gefüllt.



Abb. 17. Zu Fall Josef St. Das durch Operation entfernte Glioblastom.



Abb. 18. Fall Irene Te. Glioblastom im rechten hinteren Temporallappen. Aufnahme der Vorderhörner. Die Vorderhörner sind nach der gesunden Seite verdrängt. Das Vorderhorn der kranken Seite ist oben abgeplattet. Der Tumor sitzt an der mit + bez. Stelle.

Auswertung.

Das Ventrikelbild der Hirntumoren wird jeweils von mehreren Faktoren bestimmt, einmal ist es der direkte Druck des Tumors selbst, zum anderen die begleitende Hirnschwellung. Tumorgröße und Hirnschwellung stehen keineswegs in einem festen Verhältnis zueinander. Ein kleiner Tumor kann von einer starken Hirnschwellung begleitet sein und umgekehrt. Was wir im Ventrikulogramm erkennen, sind vorwiegend die sekundären Verdrängungen durch Hirnschwellung. Wir wissen aber, daß die Massenverschiebung des Hirns bestimmten Gesetzen unterworfen ist. Es kann die Schwellung nur so weit fortschreiten, als der Raum im Schädelinneren ausreicht. Dieser Raum steht vor allem in den Cisternen zur Verfügung. Es ist ferner bekannt, daß die Verschiebung in der vorderen und mittleren Hirnpartie stärker sein kann als in der durch Falx und Tentorium verhältnismäßig gut fixierten Occipitalregion. Die Hirnschwellung drängt die kranke Hirnhälfte über die Mittellinie nach der gesunden Seite. Im Ventrikulogramm läßt sich diese Schwellung durch eine gleichmäßige, mehr oder weniger starke Verschiebung der Vorderhörner und des 3. Ventrikels erkennen. Das Septum ist in diesen Fällen vertikal gestellt, der Ventrikel der kranken Seite dadurch, daß er unter der Falx hindurchgedrängt wird, oben abgeplattet. Der 3. Ventrikel steht schräg von der kranken Seite unten nach der gesunden Seite oben verlagert. Die Hinterhörner liegen an normaler Stelle, höchstens daß das Hinterhorn der kranken Seite vielleicht schwächer gefüllt ist als das der gesunden. Diese Veränderungen sind lediglich Symptome der Hirnschwellung, die noch keinerlei Hinweis auf den Sitz des Tumors gestatten. Um zur Lokalisation des Tumors zu kommen, muß man wissen, daß der Tumor selbst besondere Merkmale am Ventrikel hinterläßt. Der Tumor übt auf dieses durch Schwellung verdrängte Ventrikelsystem noch zusätzlich seinen Einfluß aus. Diese Veränderungen wechseln je nach dem Sitz des Tumors. So drängt ein frontobasaler Tumor beispielsweise die Vorderhörner hoch und zurück, ein parasagittaler Tumor ruft eine sattelförmige Impression an der cella media hervor, ein occipitaler Tumor drückt das kranke Hin-



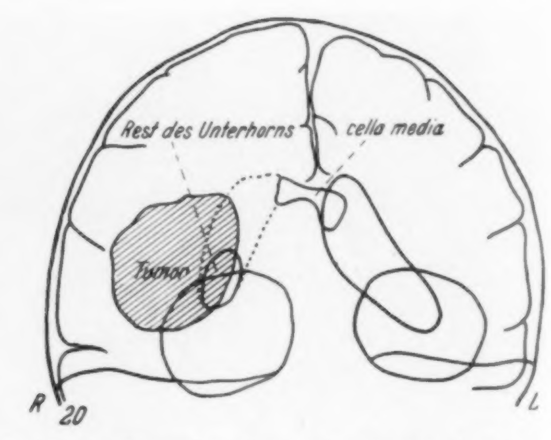


Abb. 19. Zu Fall Irene Te. Aufnahme der Hinterhörner. Das rechte Hinterhorn ist nur im unteren Abschnitt mit Luft gefüllt. Rechte cella media über die Mittellinie verdrängt. Das eigentliche Hinterhorn der kranken Seite fehlt.

Abb. 20. Skizze zu Abb. 19. Das fehlende Hinterhorn ist durch eine punktierte Linie angedeutet. Man erkennt auf diese Weise den Zusammenhang zwischen cella media und restlicher Luft im Hinterhorn. Der Tumor ist eingezeichnet.

terhorn herab. Frontaltumoren verursachen im allgemeinen, daß das Septum und der 3. Ventrikel eine Sichelform mit nach der kranken Seite geöffnetem Bogen bekommen.

Ganz anders die Temporaltumoren. Natürlich wird man bei ihnen den Sitz unterscheiden müssen. Tumoren, die dem vorderen lateralen Temporalbereich angehören, üben einen anderen Einfluß auf das Ventrikelbild aus als Tumoren der Fissura Sylvii oder gar Tumoren des hinteren Temporale am Übergang zum Occipitalhirn. Die Veränderung des Ventrikelbildes erfolgt von vorn nach hinten langsam und fließend, aber fast gesetzmäßig, soweit man das im Hinblick auf die Korrelation von Hirntumoren und Hirnschwellung überhaupt sagen darf.

Während die vorderen Temporaltumoren nur einen geringen Einfluß auf die Unterhörner im Seitenbild ausüben, werden diese durch Tumoren der Fissura Sylvii verdrängt und durch



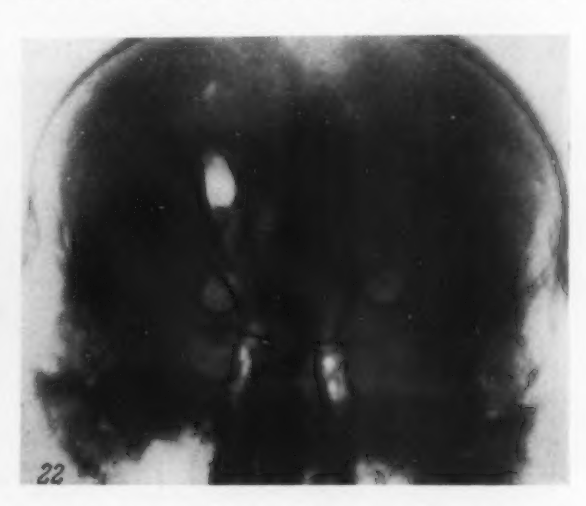
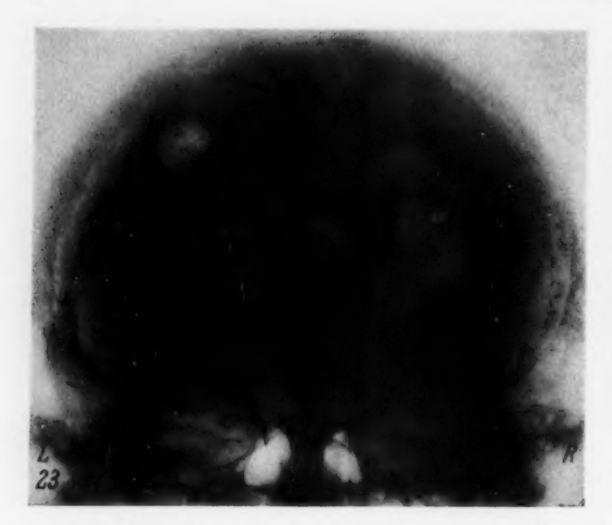


Abb. 21. Zu Fall Irene Te. Aufnahme der Temporalhörner. Das Temporalhorn der kranken Seite ist nicht gefüllt. Man sieht nur das Temporalhorn der gesunden Seite.

Abb. 22. Fall Ewald Fr. Glioblastom im hinteren Temporalgebiet. Aufnahme der Vorderhörner. Seitenventrikel nach rechts verdrängt. Rechter Seitenventrikel oben abgeflacht, laterale Kontur spitz ausgezogen. Septum steht senkrecht.



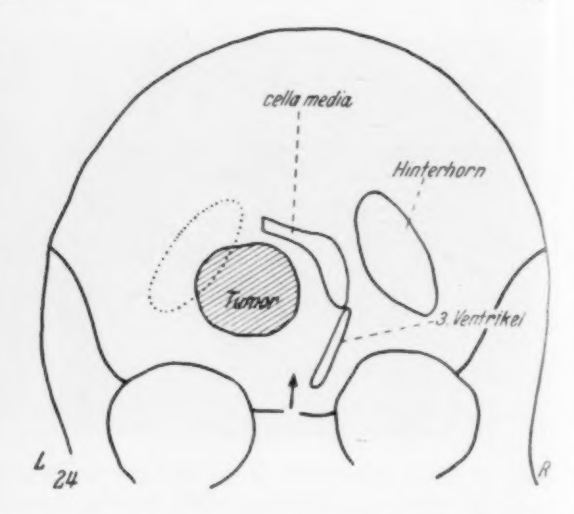
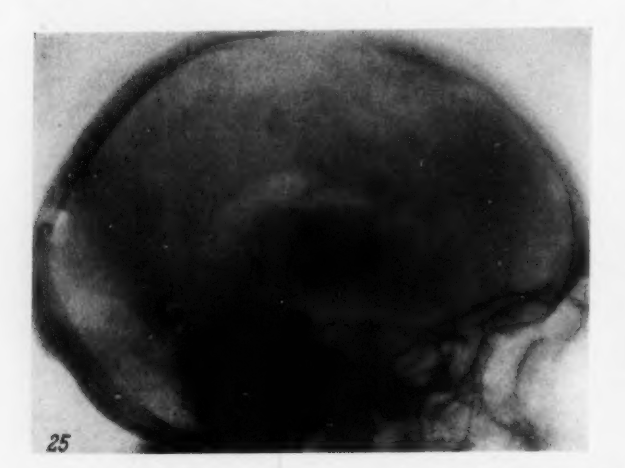


Abb. 23. Zu Fall Ewald Fr. Aufnahme der Hinterhörner. Linkes Hinterhorn nicht gefüllt, nur cella media dargestellt. Verdacht auf Occipitaltumor dadurch naheliegend.

Abb. 24. Skizze zu Abb. 23. Das nicht gefüllte Hinterhorn ist durch eine punktierte Linie markiert. Der Tumor ist eingezeichnet. Die Nichtfüllung des linken Hinterhorns ist durch Abklemmung der cella media bedingt.

hintere Temporaltumoren fast völlig verschlossen. Auch beginnen die hinteren Temporaltumoren bereits einen Einfluß auf das Hinterhorn auszuüben, so daß dieses in seiner Lage geändert, meistens etwas nach medial und herabgedrängt wird. Allen temporalen Tumoren ist jedoch gemeinsam, daß sie keinen direkten Druck auf die Vorderhörner und den 3. Ventrikel ausüben. Deshalb treffen auf das Sagittalbild der Vorderhörner die bei der Hirnschwellung beschriebenen Symptome zu. Etwas anders verhält sich die cella media. Sie verläuft schräg von der gesunden Seite vorn nach der kranken Seite hinten, dadurch, daß das Vorderhorn der kranken Seite verdrängt wird, das Hinterhorn jedoch nicht. Je mehr nun der Temporaltumor von vorn lateral nach hinten oder medial rückt, um so mehr verstärkt sich der direkte Druck auf die cella media. Er kann so stark werden, daß die cella media im Bereich des Trigonum durch Druck gegen die Falx völlig abgeklemmt wird und dadurch die Luft nicht mehr in das kranke Hinterhorn eindringen kann. In sol-



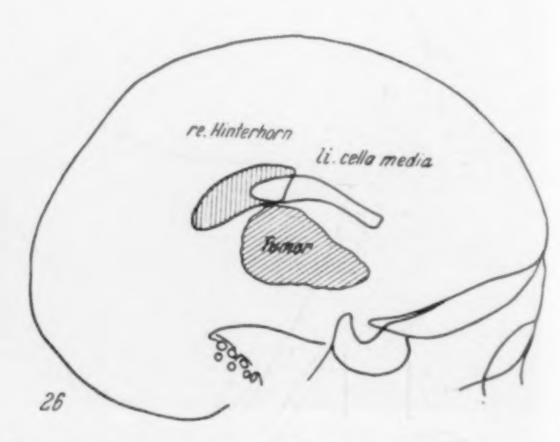


Abb. 25. Zu Fall Ewald Fr. Seitenbild zu Abb. 23. Linkes Hinterhorn nicht gefüllt. Cella media im hinteren Abschnitt durch Tumor abgeklemmt (siehe Skizze). Hinterhorn der rechten Seite dargestellt.

Abb. 26. Skizze zu Abb. 25. Hinterhorn der kranken Seite nicht gefüllt. Tumor ist eingezeichnet. Druck des Tumors gegen die cella media so stark, daß die Luft nicht in das Hinterhorn eindringen kann.



Abb. 27. Zu Fall Ewald Fr. Querschnitt durch das Hirnpräparat. Man sieht den Tumor (Pfeile), der sich gegen den Seitenventrikel hin entwickelt hat.

chen Fällen liegt die irrtümliche Diagnose eines Occipitaltumors nahe. (Siehe Abb. 23, Ewald Fr.) Die Weite der Ventrikel ist schwankend. Von unseren 19 Fällen wiesen 6 ein normal weites Ventrikelsystem, 9 eine mäßige Erweiterung auf, wobei in 5 Fällen der Ventrikel der gesunden Seite etwas weiter war. 1 Fall hatte ein stark erweitertes Ventrikelsystem. Bei 3 Fällen war nur eine halbseitige Füllung des Ventrikels der gesunden Seite erzielt worden, welcher deutlich verdrängt und mäßig erweitert war. Eine differentialdiagnostische Wertung konnten wir nicht vornehmen. Weder Sitz noch Art des Tumors gaben in dieser Hinsicht Anhaltspunkte.

Lysholm, der mit Recht auf die Wichtigkeit der Lagebetrachtung der Unterhörner hinweist, legt besonderen Wert auf das Sagittalbild in Hinterhauptslage. Das darf aus der Wiedergabe der Aufnahmen in seinen diesbezüglichen Arbeiten entnommen werden. Lysholm sagt, daß eine Verlagerung eines Unterhorns auf der Sagittalaufnahme in Hinterhauptslage (der Vorderhörner) wichtige Hinweise auf den lateralen oder medialen Sitz eines temporalen Tumors gebe. Bei schwacher Füllung der Ventrikel mit Luft wird man oft die vorderen Anteile der Unterhörner auf diesen Sagittalaufnahmen nicht erkennen können. In solchen Fällen läßt uns die von Lysholm angegebene diagnostische Möglichkeit im Stich. In Ergänzung dieser Angaben kann daher gesagt werden, daß die Sagittalaufnahme in Stirnlage und die halbaxiale Aufnahme der Hinterhörner gleichfalls einen geradezu beweisenden Hinweis für das Vorliegen eines Temporaltumors ergeben. Auf der sagittalen und halbaxialen Aufnahme der Hinterhörner wird die Luft stets ausreichen, um zu einer Diagnose zu gelangen. Vergleicht man die Sagittalaufnahmen der von uns angeführten Fälle, auf denen die Hinterhörner dargestellt sind, so kann man eine Typenähnlichkeit der Ventrikelbilder keinesfalls übersehen. Die Ähnlichkeit dieser Bilder entsteht dadurch, daß in allen Fällen die cella media der kranken Seite über die Mittellinie verdrängt ist, während das Hinterhorn der kranken Seite wieder an normaler Stelle liegt. Sowohl der direkte Druck des Temporaltumors auf das Ventrikelsystem wie der indirekte Druck durch Hirnschwellung bewirken, daß Vorderhorn und cella media stark nach der gesunden Seite verdrängt werden. Das Hinterhorn, das durch die Fixation des Gehirns durch Falx und Tentorium dem indirekten Druck kaum nachgibt, liegt im allgemeinen an normaler Stelle. Die Sagittalaufnahme der Hinterhörner zeigt uns daher den Anblick eines schräg verlaufenden hinteren Ventrikelabschnitts. Man kann die Figur des Ventrikelbildes mit einer Schwinge eines Vogels vergleichen. Wo uns dieses Bild der Schwinge im Ventrikulogramm entgegenblickt, sind wir berechtigt, einen Temporaltumor zu diagnostizieren.

Die beschriebene Symptomatologie der Ventrikelbilder temporaler Tumoren erstreckt sich auf alle Prozesse, die den Schläfenlappen betreffen. So können auch Tumoren des Bodens der mittleren Schädelgrube und vor allem des Keilbeins, wenn sie sich nach hinten ausbreiten, mit Bildern vorderer Temporaltumoren verwechselt werden. Eine Abgrenzung wird im Ventrikulogramm kaum möglich sein. In diesen Fällen wird man auf Knochenveränderungen an der Schädelbasis und am Keilbeinflügel auf der Leeraufnahme des Schädels achten müssen. Die erkrankte Seite zeigt meistens eine Verdichtung der Knochenstruktur im Bereiche der vom Tumor angegangenen Knochenpartie. Gelegentlich wird die Durchführung einer Angiographie zur Klärung unvermeidlich sein. Es muß jedoch betont werden, daß auch das Angiogramm im Hinblick auf eine exakte Lokalisation im Stich lassen kann, wenn sich lediglich eine Verdrängung des vorderen Abschnitts der Sylvii'schen Gefäßgruppe findet. Eine solche Verdrängung kann sowohl durch ein Keilbeinmeningeom wie durch ein Gliom des vorderen Temporalpols bedingt sein.

Symptomatologie.

Eine Übersicht über die Symptome temporaler Tumoren im Ventrikulogramm ergibt folgendes Bild:

1. Vordere Temporaltumoren.

A. Sagittalaufnahme der Vorderhörner.
a) Seitenverdrängung der V. H.
b) V. H. der kranken Seite oben abgeplattet, gelegentlich etwas spitz ausgezogen.
c) Septum pellucidum steht senkrecht.
d) Wenn Unterhörner gefüllt, Lage kaum verändert.

B. Seitenlage des Kopfes auf der gesunden Seite.
a) Unterhorn der kranken Seite etwas eingeengt.
b) Lage des U. H. kaum verändert.

C. Sagittale und halbaxiale Aufnahme der Hinterhörner.
a) Normale Lage der Hinterhörner.
b) Cella media von der gesunden Seite vorn nach der kranken Seite hinten verlaufend (Schwingenform).

2. Hintere Temporaltumoren.

A. Sagittalaufnahme der Vorderhörner.
a) Seitenverdrängung der V. H.
b) V. H. der kranken Seite oben abgeplattet, laterale Kontur gerundet.
c) Septum pellucidum steht senkrecht.
d) Unterhorn der kranken Seite im allgemeinen nicht gefüllt, wenn dargestellt, nach medial verdrängt.

B. Seitenlage des Kopfes auf der gesunden Seite.
a) Unterhorn der kranken Seite im allgemeinen nicht darstellbar.
b) Wenn U. H. angedeutet, nach oben verdrängt.

C. Sagittale und halbaxiale Aufnahme der Hinterhörner.
a) Hinterhorn der kranken Seite etwas herabgedrängt.
b) H. H. der kranken Seite bei stärkerem Hirndruck gelegentlich nicht dargestellt, da Seitenventrikel im Bereiche des Trigonum durch Tumordruck abgeklemmt.

3. Basale temporale Tumoren.

A. Sagittalaufnahme der Vorderhörner.
a) Seitenverdrängung der V. H.
b) V. H. der kranken Seite oben abgeplattet.
c) Septum pellucidum steht senkrecht.
d) Unterhorn der kranken Seite nach oben medial verlagert.

B. Seitenlage des Kopfes auf der gesunden Seite.
a) Unterhorn nach oben verdrängt.
b) Vorderer Anteil des Unterhorns der kranken Seite nicht gefüllt.

C. Sagittale und halbaxiale Aufnahme der Hinterhörner.
a) Hinterhörner an normaler Stelle.
b) Cella media schräg verlaufend (Schwingenform).

4. Tumoren der Fissura Sylvii.

A. Sagittalaufnahme der Vorderhörner.
- a) Seitenverdrängung der V. H.
- b) V. H. der kranken Seite oben abgeplattet, laterale Kontur gerundet.
- c) Septum pellucidum steht senkrecht.
- d) Unterhorn der kranken Seite vorn nicht gefüllt, hinten medial verdrängt.

B. Seitenlage des Kopfes auf der gesunden Seite.
- a) Unterhorn bei Sitz des Tumors im vorderen Teil der Fiss. Sylv. eingeengt.
- b) U. H. bei Sitz in hinterem Abschnitt eingeengt und nach unten verlagert.
- c) U. H. im vorderen Abschnitt häufig nicht gefüllt.

C. Sagittale und halbaxiale Aufnahme der Hinterhörner.
- a) Hinterhorn der kranken Seite schwächer gefüllt.
- b) H. H. der kranken Seite leicht herabgedrückt.
- c) Cella media schräg verlaufend (Schwingenform).

5. Mediale temporale Tumoren.

A. Sagittalaufnahme der Vorderhörner.
- a) Seitenverdrängung der V. H.
- b) V. H. der kranken Seite oben abgeplattet, laterale Kontur gerundet.
- c) Septum pellucidum schräg nach der kranken Seite zu geneigt.
- d) Unterhorn der kranken Seite nach lateral verlagert.
- e) 3. Ventrikel bogenförmig verlaufend.

B. Seitenlage des Kopfes auf der gesunden Seite.
- a) Unterhorn der kranken Seite stark zusammengedrückt, häufig nicht gefüllt.
- b) U. H. basalwärts verlagert je nach Wachstumsrichtung.

C. Sagittale und halbaxiale Aufnahme der Hinterhörner.
- a) Hinterhörner an normaler Stelle.
- b) Cella media schräg verlaufend.
- c) Cella media nach oben gedrängt.

Differentialdiagnostische Betrachtungen.

Eindeutig weist das Ventrikulogramm auf den temporalen Sitz hin, wenn es nicht gelingt, das Unterhorn der kranken Seite zu füllen. Schwierig kann die Diagnostik werden, wenn die Luftfüllung der Ventrikel nur gering ist und aus diesem Grunde die Füllung der Unterhörner mangelhaft ausfällt. Man ist dann im Zweifel, ob die unvollständige Füllung des Unterhorn ein technischer Fehler oder der Ausdruck eines Tumors ist. In solchen Fällen mag man sich überlegen, daß ein Tumor mit *frontodorsalem* Sitz eine Verdrängung des erkrankten Vorderhorns nach hinten oder eine Impression von vorn oben bedingen wird.

Ein *fronto-basaler* Tumor drängt das kranke V. H. zurück und dellt es von unten her ein.

Ein *fronto-medialer* Tumor wirkt sich häufig auf beide V. H. aus, drängt sie im ganzen zurück, läßt ihre Form gelegentlich unverändert.

Ein *parasagittaler* Tumor ruft eine sattelförmige Veränderung der oberen Begrenzung der cella media hervor. Dieser Sattel rückt entsprechend dem Sitz des Tumors von vorn nach hinten.

Ein *parietaler* Tumor verändert mehr oder weniger die Form des kranken Seitenventrikels. Die laterale Kontur wird abgeplattet und eingebuchtet. Je mehr der Tumor von peripher nach

medial rückt, um so stärker die Auswirkung auf die Ventrikelform. Er kann schließlich in die Ventrikelwand einbrechen und ein zerrissenes Füllungsbild des Seitenventrikels hervorrufen.

Ein Occipitaltumor verdrängt das Hinterhorn nach medial und unten, während er die Vorderhörner und die cella media im vorderen Abschnitt in ihrer Form auf dem Seitenbilde nicht verändert.

Der **3. Ventrikel** ist entsprechend der begleitenden Hirnschwellung immer schräg gestellt, er verläuft im allgemeinen von unten medial nach der gesunden Seite schräg oben.

Bei frontalen, besonders frontobasalen Tumoren besitzt er meistens eine Sichelform, die gegen die kranke Seite geöffnet ist. Bei parietalen Prozessen ist er in seiner Form gegenüber temporalen nicht zu unterscheiden.

Bei parasagittalen Tumoren liegt er etwas nach der gesunden Seite verdrängt, steht jedoch im allgemeinen vertikal.

Bei occipitalen Tumoren steht er gleichmäßig nach der gesunden Seite verlagert.

Die übrigen nahe dem Ventrikelsystem gelegenen Tumoren bedürfen keiner differentialdiagnostischen Betrachtungen, da ihre Ventrikelbilder keinen Anlaß zu Verwechslungen mit temporalen Tumoren geben.

Zusammenfassung

Es werden die direkten und indirekten Einflüsse des Tumors und der Hirnschwellung auf das Ventrikelbild temporaler Hirngeschwülste beschrieben. Den bereits bekannten, von Lysholm beschriebenen Symptomen werden einige weitere Beobachtungen an der Sagittalaufnahme der Hinterhörner hinzugefügt. Es wird vor allem auf die lokaldiagnostische Bedeutung der Veränderung der cella media, des Trigonum und des Hinterhorns der kranken Seite, die zu einer Schwingenform im Röngentbilde führt, hingewiesen.

Summary

Direct and indirect defect of tumor or brain swelling on the ventriculogram in case of temporal lobe tumor is discribed. Besides the symptoms already described by Lysholm some further manifestations are added concerning the posterior horns in the antero-posterior view. Special alusion is made in the changes of cella media, trigonum and posterior horn of the affected side, the latter resembling roentgenologically the appearance of a wing. *(F. H.)*

Résumé

L'auteur décrit les répercussions directes et indirectes de la tumeur et de la compression cérébrales sur la configuration des ventricules. Grâce à la radiographie des ventricules arrière (prise de face ou de derrière) il ajoute quelques observations supplémentaires aux symptômes que Lysholm a déjà décrits. Il souligne l'importance, pour le diagnostic local, de la transformation de la selle turcique, du trigone et du ventricule arrière du côté atteint. Cette transformation affecte la forme d'une aile sur le cliché. *(R. L.)*

Resumen

Se describen las influencias directas e indirectas del tumor y de la tumefacción cerebral sobre el cuadro ventricular de tumoraciones cerebrales temporales. Se juntan algunas observaciones de la radiografía sagital de las astas posteriores a los síntomas ya conocidos, descritos por Lysholm. Ante todo se indica la importancia diagnóstica local de la alteración de la silla media, del trigono y del asta posterior del lado enfermo, la que lleva a una forma de oscilación en la radiografía. *(F. A.)*

Aus der II. Med. Klinik und Poliklinik der Med. Akademie Düsseldorf (Direktor: Prof. Dr. Dr. Bodechtel)

Erfahrungen mit der Pantopaque-Myelographie

Von **Hans Wild** und **Ingeborg Lehmann**

Mit 5 Abbildungen und 1 Tabelle

Die Myelographie hat für die Diagnostik von gestaltverändernden Prozessen des Rückenmarks und der Wirbelsäule eine große Bedeutung erlangt. Ihre Indikation ist durch die teilweise propagierte Anwendung bei Nucleus-pulposus-Hernien in den letzten Jahren noch wesentlich erweitert worden (Arbuckle Sheldon und Pudenz, Schnittker und Booth, Maltby und Pendergraß, Stenström, Fischer u. a.). Es hat jedoch auch nicht an Stimmen gefehlt, die vor der Myelographie, insbesondere der Jodölmyelographie bei den Nucleus-pulposus-Hernien im Hinblick auf den begrenzten diagnostischen Wert und den möglichen schädlichen Nebenwirkungen gewarnt haben (Kuhlendahl u. a.).

Ist nun in dem neuen Kontrastmittel Pantopaque ein Stoff gefunden worden, der allen diagnostischen Anforderungen genügt und gleichzeitig eine völlig gefahrlose Anwendung der Myelographie erlaubt?

Die bisher in Deutschland üblichen Kontrastverfahren zur röntgenologischen Darstellung des Spinalkanals sind alle mit mehr oder weniger Mängeln und Nachteilen behaftet. Die von Dandy eingeführte und im Laufe der Jahre immer mehr verbesserte (H. E. Kehrer) Luftmyelographie ist zwar völlig gefahrlos; sie reicht aber in der Mehrzahl der Fälle in ihrem diagnostischen Wert nicht aus. Die Abrodil-Myelographie, die von den Schweden Arnell und Lidström entwickelt wurde, verlangt eine vorhergehende Lumbalanästhesie und beschränkt sich somit nur auf Prozesse in der unteren Wirbelsäulenhälfte. Praktisch kommen nur Kompressionsvorgänge im Bereich der Cauda in Frage. Die Peridurographie, über die noch unlängst Junge berichtete, hat eine relativ enge Indikation. Bei Wirbelsäulenprozessen im Caudabereich ist sie jedoch sehr brauchbar.



Abb. 1. Extraduraler Prozeß: W. H. 43 J., breiter Nucleus-pulposus-Prolaps mit totalem Stopp am unteren Rand des 3. L.W.K.

Während die hier geschilderten Methoden mit schnell resorbierbaren Kontrastmitteln arbeiten, injiziert man bei der Jodölmyelographie mit Jodipin bzw. Lipiodol einen Stoff, der für immer im Spinalkanal als Fremdkörper liegen bleibt. Neben vorübergehenden Reizwirkungen, wie erhöhten Temperaturen, Meningismus, Kopfschmerzen und Caudaneuralgien sind auch verschiedentlich schwere Dauerschäden im Sinne einer fortschreitenden adhäsiven Caudaarachnitis beobachtet worden. Krayenbühl hat auf die Gefahren der Jodölmyelographie bei bereits bestehen-



Abb. 2a.



Abb. 2b.

Abb. 2a und b. Intraduraler, extramedullärer Tumor: J. H., 33 J., Meningeom in Höhe des 8. B.W.K. Es besteht ein partieller Stop am oberen Rande des 8. B.W.K. Der Kontrastmittelschatten ist mit nach oben konvex verlaufender Linie glatt begrenzt.

den Caudaaffektionen eindringlich hingewiesen und mehrere einschlägige Fälle publiziert. Wir selbst mußten in 2 Fällen, über die Kuhldendahl bereits an anderer Stelle berichtet hat, allerdings unter mehreren 100 Jodipinmyelographien ohne ernstere Komplikationen, die Möglichkeit einer Verschlimmerung einer bereits bestehenden Caudaschädigung in engere Erwägung ziehen. Die hier aufgezeigten Nachteile dieser Methode haben Cushing zu dem Ausspruch veranlaßt: „Wir wollen weniger Jodöl und mehr Neurologie."

In Deutschland haben wir bereits seit längerem in dem Jodpräparat „Immetal" eine chemische Verbindung, die weniger Reizerscheinungen als Jodipin setzt (Diethelm und Junge), wahrscheinlich weil dieser Dijoderukasäureisobutylester, der 36% Jod enthält, kein echtes Öl ist und somit nicht in dem Ausmaß wie Jodipinöl einem Verseifungsprozeß im Liquor spinalis unterliegt.

In den USA ist durch Einführung des Pantopaque 1941 die Entwicklung in Richtung kontraststarker, besser resorbierbarer und weitgehend reizloser Präparate weiter vorwärtsgetrieben worden. Nach der Firmenangabe werden 3 ccm Pantopaque aus den Arachnoidealräumen des Hundes im Laufe von 15 Monaten resorbiert; beim Menschen soll die jährliche Resorptionsmenge 1 ccm betragen. Nach sehr optimistischen anfänglichen Berichten über die absolute Reizlosigkeit und schnelle Resorbierbarkeit, fehlt es jedoch heute nicht an Stimmen, die auch dem Pantopaque unangenehme Nebenwirkungen zuschrieben. Die Reizpleocytose kann ähnlich wie bei den übrigen Kontrastmitteln ein erhebliches Ausmaß annehmen.



Abb. 3.



Abb. 3a.

Abb. 3 und 3a. Intraduraler, extramedullärer Tumor: A. F., 42 J., Neurinom Th. 5. Röntgenologisch besteht ein totaler Stopp in Höhe des 5.—6. B.W.K.

Betrachten wir die chemische Strukturformel des Pantopaque, so erkennen wir, daß sein hauptsächlicher Bestandteil der Monojodphenylundecylsäureäthylester

$$I\text{-}C_6H_4 - \underset{\displaystyle\ }{\overset{\displaystyle CH_3}{\overset{|}{C}H}} - (CH_2)_8 - COOC_2H_5$$

zwar kein kleineres und somit besser lösliches und besser resorbierbares Molekül darstellt als das Immetal und als die verschiedenen Öle im Jodipin und Lipiodol und auch hinsichtlich der schädlichen Verseifungsgefahr den echten Ölen überlegen sein muß, daß es aber durch Hydrolyse ebenfalls in Äthylalkohol und eine Fettsäure, die Undezylsäure, zerfällt. Diese Fettsäure bildet mit den im Liquor vorhandenen Kalziumjonen eine schwer lösliche Kalziumseife, die jedoch chemischen Gesetzen folgend, bessere Löslichkeitsverhältnisse als die Kalziumseifen der Öl- und Fettsäuren des Sesamöls im Jodipin, des Mohnöls im Lipiodol und als die Seife der 22 C-Atome enthaltenden Erukasäure im Immetal besitzt. Die Löslichkeit der Fettsäureseifen verhält sich nämlich umgekehrt proportional zur Größe der C-Atomenkette des Fettsäuremoleküls.

Neben der besseren Resorbierbarkeit liegt ein weiterer Vorteil des Pantopaque gegenüber den Jodölen in seiner geringeren Viskosität, die im Vergleich zum Lipiodol nur $^1/_{17}$ beträgt. Es neigt dadurch weniger zu Tropfenbildungen. Einmal gebildete Tropfen vereinigen sich leicht wieder. Ferner gelangt es in schmale Spalträume, so z. B. in die Arachnoidealtaschen der austretenden Wurzeln. Bei der Myeloskopie wird die Beobachtungszeit verkürzt, da sich das Pantopaque, der Schwere folgend, durch geringe Lageveränderungen des Patienten schnell und leicht dirigieren läßt.

Sehr wesentlich ist die Möglichkeit, das relativ dünnflüssige Pantopaque mittels Lumbal punktion wieder zu entfernen.

Methodisch gingen wir folgendermaßen vor:

In Seitenlage erhält der Patient durch Subokzipitalstich Pantopaque intraarachnoideal injiziert. Wir haben bewußt auf die im amerikanischen Schrifttum empfohlene große Menge von 3—6 ccm verzichtet und uns, unseren früheren Erfahrungen mit Jodipin entsprechend, im allgemeinen mit 1 ccm begnügt. Von der Herstellerfirma Kelley-Koett wird die intralumbale Injektion empfohlen. Wir bevorzugen die zisternale Injektion, da wir die obere Grenze eines

Tabellarische Übersicht!

		Nr.	Name u. Alter	Diagnose	Kontrastmittelpassage	Tag der Operation	Nebenwirkungen subjektiv	Nebenwirkungen objektiv	Bemerkungen
Extradurale Prozesse		1	Wilhelm H. 43 J.	Nucleus-pulposus-Prolaps	Totaler Stop 3. L.W.K.	2.	o. B.	o. B.	Glatter Heilverlauf, keine Neuralgien
Extradurale Prozesse		2	Josef K. 42 J.	Sarkomatose, Metastase im L. W. 3	Totaler Stop 2. L.W.K.	2.	Leichte Kopfschmerzen	Temp. bis 38,1 nach 24 Std. abgeklungen. Schneller Progreß d. neurol. Erscheinungen	Tumor inoperabel. Sarkommetastase
Intradurale Prozesse	Extramedullär	3	Käthe K. 16 J.	Cauda-Arachnitis (adhäsive Form)	Totaler Stop 2. L.W.K.	—	Über Nacht Kopf- u. Rückenschmerzen, verstärkte Caudaneuralgien	Leichter Meningismus für 18 Std.	Nicht operiert
Intradurale Prozesse	Extramedullär	4	Anna N. 53 J.	Meningeom Höhe des 10. bis 11. B. W. K.	Partieller Stop 10. B. W. K.	6.	6 Std. später Ischialgien, Gefühl wie abgestorben in der unteren Körperhälfte. Kopfschmerzen, Gürtelschmerz D 9—10	Temp.-Anstieg am 2. Tag 37,6. Verschlechterung der Motilität	Tumor in toto entfernt. Guter Heilverlauf
Intradurale Prozesse	Extramedullär	5	Kathar. Sch. 42 J.	Meningeom in Höhe des 3. B.W.K.	Totaler Stop 2. B. W. K.	2.	Kopfschmerzen u. allgemeine Hinfälligkeit	Temperatur am 2. Tag bis 38,2	Tumor in toto entfernt. Guter Heilverlauf
Intradurale Prozesse	Extramedullär	6	Margar. T. 32 J.	Neurinom C 2, rechte Wurzel	frei	12.	Kopfschmerzen u. allgemeine Hinfälligkeit für 3 Tage	Am 2. Tag Temp. 38,2, am 3. Tag Temp. 37,4. Progredienz aller neurol. Symptome	Tumor in toto entfernt. Schneller Heilverlauf. Keine Neuralgien
Intradurale Prozesse	Extramedullär	7	Maria T. 62 J.	Meningeom in Höhe des 2. B.W.K.	Totaler Stop 2. B.W.K.	1.	Nicht zu beurteilen, da sofort anschließend die Operation erfolgte		Tumor in toto entfernt. Glatter Heilverlauf
Intradurale Prozesse	Extramedullär	8	Gisela B. 34 J.	3 Cauda-Neurinome in Höhe 3. L.W.K.	Partieller Stop 3. L.W.K.	1.	Nicht zu beurteilen, da sofort anschließend die Operation erfolgte		Nach Totalexstirpation von 3 Neurinomen guter Heilverlauf. Keine Neuralgien
Intradurale Prozesse	Extramedullär	9	Anton F. 42 J.	Neurinom Th 5	Totaler Stop 5.—6. B.W.K.	1.	Nicht zu beurteilen, da sofort anschließend die Operation erfolgte		Tumor in toto entfernt. Keine Neuralgien

	Nr.	Name u. Alter	Diagnose	Kontrast-mittel-passage	Tag der Operation	Nebenwirkungen subjektiv	Nebenwirkungen objektiv	Bemerkungen
Intramedullär	10	Franziska C. 60 J.	Halsmarktumor C6—7 (intramed.)	Partieller passagerer Stop 6.—7. H.W.K.	2.	Leichte Kopfschmerzen	Temp.-Anstieg. auf 37,6 a. 2. Tag	Laminektomie C 5 bis 7. Tumor inoperabel
	11	Friedr. M. 56 J.	Angiolipom i. Höhe 7.-8. B.W.K. (intramed.)	Totaler Stop 7. B.W.K.	2.	Keine	Geringer Progreß aller Ausfälle	Laminektomie. Tumor inoperabel
	12	Johann P. 39 J.	Halsmarktumor C5—7 (intramed.)	frei	—	Neuralgien i. d. Segmenten C 4—5 Ischialgien	o. B.	Nicht operiert. Nach Rö.-Tiefenbestrahlung wesentliche Besserung
	13	Therese S. 50 J.	Intramed. Tumor?	frei	—	o. B.	o. B.	Nicht operiert. Nach Rö.-Tiefenbestrahlung wesentliche Besserung
	14	Hermin. V. 48 J.	Hochgradige Kyphoskoliose m. Rükkenm.-Schädigung	frei	—	4 Tage anhaltende Ischialgien u. Kreuzschmerzen	o B..	Nicht operiert
	15	Helm. L.	Encephalomyelitis	frei	—	Kopfschmerzen, Übelkeit bis zum Brechreiz, Parästhesien an der Hand. Harn- und Stuhlhaltestörung	Sensibilitäts-Störungen, Verschlechterung d. Sphinktertonus. Progredienz der Ausfälle	Nicht operiert

Passagehindernisses für die nachfolgende Operation für wichtiger halten als die untere Begrenzung. Findet sich ein totaler Stopp, so wird durch Aufkleben einer Kontrastmarke die Lokalisation für den operativen Eingriff dem Neurochirurgen erleichtert. Handelt es sich nur um einen partiellen Stopp, oder fließt das Kontrastmittel ungehindert im Spinalkanal ab, so wird durch Kippen des Patienten in entgegengesetzter Richtung die Bewegung des Kontrastmittels aus der Sakral- bis zur Zervikalregion kontrolliert. Auf diese Weise gelingt uns die untere Begrenzung eines partiellen Stopps (s. Abb. 2b) oder aber die gesicherte Feststellung einer freien Liquorpassage. Unmittelbar anschließend wird in den geeigneten Fällen die Operation vorgenommen und hierbei das Pantopaque soviel wie möglich entfernt. Hat sich die Annahme eines raumverdrängenden Prozesses nicht bestätigt, so bemühen wir uns, das Pantopaque weitgehend zurückzugewinnen. Unter Sicht des Auges wird auf dem Röntgentisch mittels Lumbalpunktion an der Stelle der stärksten Lendenlordose zwischen 3. und 4. LWD. bei dem in Bauchlage befindlichen Patienten das Pantopaque aspiriert. Wir bewegen den Patienten derart, daß die Nadelspitze in den Kontrastschatten eintaucht. Die Aspiration des Pantopaque bereitet jedoch häufig erhebliche Schwierigkeiten, da immer wieder Caudafasern und Arachnoidealsepten die Nadelöffnung verlegen. In diesen Fällen kommt man aber meistens noch zum Ziel, wenn man durch eine Kompression nach Queckenstedt einen erhöhten Druck im Duralsack erzeugt. Hierbei fließt dann das Kontrastmittel aus der Punktionsnadel ab. Auf diese Weise gelingt, wie die Röntgenkontrollen zeigen, in vielen Fällen die restlose Beseitigung des Kontrastmittels. Bei den operativen Fällen wird unter der Operation soviel wie möglich von dem Kontrastmittel entfernt.

Die Diagnosen dieser 3 Fälle wurden operativ bestätigt.

Wie aus der Tabelle hervorgeht, bestanden 7mal ein totaler und 3mal ein partieller Stopp. Stets stimmte die Myelographie mit dem Operationsbefund überein. Auf die rein klinisch neurologische Höhendiagnose eines Tumors verlassen wir uns allein nicht, da sich gerade bei den gut operablen extraduralen Prozessen immer mal wieder herausstellte, daß der Tumor höher saß als die Ausfälle und Reizsymptome erwarten ließen. Umgekehrt muß bei sehr hoch sitzenden Rückenmarksaffektionen der neurologische Befund ernster bewertet werden als das Ergebnis der Myelographie. Bei der Patientin M. A. (Nr. 6) entging ein Neurinom der 2. Zervikalwurzel, das zu einer Kompression des Halsmarkes im Bereich des Foramen occipitale und des Atlas geführt hatte, dem myelographischen Nachweis, da beim Austritt aus der Zisterne Passagebehinderungen physiologisch sein können und nur mit großer Vorsicht beurteilt werden dürfen. Die von uns veranlaßte Laminektomie der obersten H.W.K. führte hier zur operativen Beseitigung des Tumors.

Den restlichen 4 Fällen mit freier Kontrastmittelpassage bei typischem mehr oder weniger ausgeprägtem Querschnittssyndrom lag 2mal ein intramedullärer Tumor, einmal eine kyphoskoliotische Rückenmarksschädigung und einmal eine spinale Encephalomyelitis zugrunde. Bei atypischen Fällen wird sich gelegentlich eine Encephalomyelitis klinisch-neurologisch nicht von einem Rückenmarkstumor abgrenzen lassen, da alle charakteristischen Symptome eines komprimierenden Rückenmarksprozesses auch bei einer Enzephalomyelitis in Erscheinung treten können. Die Sicherung der Diagnose gelingt erst aus der Beobachtung des Krankheitsfalles über einen längeren zeitlichen Ablauf. Diese Möglichkeit ist aber häufig nicht gegeben, da bei einer Querschnittslähmung auf dem Boden einer Rückenmarkskompression durch einen extramedullären Tumor keine Zeit verloren werden darf, sondern unverzüglich eingegriffen werden muß, um weitere Dauerschäden zu verhüten. Hingegen erfordert die Encephalomyelitis äußerste Ruhe und Schonung und darf nicht durch Eingriffe wie die Myelographie belastet werden. Trotz strengster Indikationsstellung wird es sich aus den geschilderten Gegebenheiten nicht ganz vermeiden lassen, daß ein myelitischer Prozeß vereinzelt myelographiert wird.

Wir gewannen bei unseren Pantopaque-Myelographien nicht den Eindruck, daß es sich, wie teilweise im amerikanischen Schrifttum verlautet, um ein absolut harmloses Verfahren handelt. Unter Berücksichtigung von 3 Fällen, in denen eine Beurteilung der Nebenwirkung des Pantopaque infolge der unmittelbar nach der Myelographie vorgenommenen Operation nicht möglich war, stellten sich bei den restlichen 11 Patienten folgende Nebenerscheinungen ein:

Subjektiv: 7mal Kopfschmerzen; 4mal allgemeines Krankheitsgefühl; 1mal Übelkeit und Brechreiz; 4mal Caudaneuralgien; 3mal Parästhesien im Segmentbereich des Rückenmarksherdes und 1mal Meningismus.

Objektiv: 5mal erhöhte Temperaturen innerhalb der ersten 3 Tage und 5mal Progredienz der Nervenausfälle z. T. mit deutlicher Verschlechterung der Blasen-Mastdarmfunktion.

Nur in einem Falle machten sich keinerlei Nebenwirkungen bemerkbar, und zwar bei einem Patienten mit einem großen Prolaps der 3. Lendenwirbelscheibe (Fall Nr. 1), also einem Krankheitsbild, das gegenüber Jodipin in 2 Fällen an unserer Klinik zu einer adhäsiven Caudaarachnitis geführt hatte. *Ernste Dauerschäden, die nicht als Verschlimmerung des Grundleidens aufgefaßt werden müßten, sind nicht aufgetreten und werden auch nach amerikanischen Schrifttumsangaben vermißt; insbesondere scheint die Gefahr der adhäsiven Caudaarachnitis nicht zu bestehen. Bereits bestehende Erkrankungen des Rückenmarks können allerdings eine wesentliche Exazerbation erfahren.* Das Syndrom einer multiplen Sklerose, eines intra- oder extramedullären Tumors kann sich nach der Pantopaque-Myelographie unter Umständen wesentlich verschlechtern.

Auch das Pantopaque bleibt als Fremdkörper lange im Spinalkanal zurück, wenn es nicht vollständig nach der Myelographie entfernt werden kann. *Wyatt* und *Spurling* haben in laufenden Nachkontrollen über 15 Monate nur einmal eine völlige Resorption des intralumbal verbliebenen Pantopaques beobachtet. In allen Fällen machten sich jedoch als Ausdruck der

Pantopaqueresorption bzw. der Jodabspaltung eine allmähliche Verkleinerung bzw. Aufhellung des Kontrastschattens bemerkbar. Eine eigene Beobachtung zeigte noch nach 6 Monaten einen über erbsgroßen Kontrastschatten von fixiertem Pantopaque im Terminalzipfel des lumbalen Arachnoidealraumes, obwohl höchstens 0,5 ccm nach der Aspiration zurückgeblieben war. Die gewebliche Fixierung des Mittels erfolgt im allgemeinen innerhalb von 1—2 Monaten, beim Jodipin bekanntlich innerhalb weniger Tage.

Zusammenfassung

Zusammenfassend muß die Indikation zur Pantopaque-Myelographie ebenfalls streng gestellt werden. Voraussetzung ist der Verdacht auf einen komprimierenden Prozeß des Rückenmarks oder der Cauda, auch dann, wenn die Segmenthöhe klinisch bereits vorher festzustehen scheint. Für lumbago- und ischiasartige Zustände, also für Krankheitsprozesse an den austretenden Spinalnerven, halten wir das Verfahren für zu eingreifend, sofern nicht stärkere Eiweißveränderungen im Sinne eines Kompressionsliquors gleichzeitig auf ein Kompressionssyndrom schließen lassen. In allen Fällen sollte nach der Pantopaque-Myelographie die Möglichkeit einer unmittelbar nachfolgenden Operation gegeben sein.

Summary

Pantopaque myelography should not be employed unless strictly indicated. Whenever there is suspision of spinal cord or cauda compression myelography is indicated even if the level of a lesion is already determined from clinical studies. In cases of lumbago and sciatica, (i. e. pathologic symptoms of the spinal nerves) the authors refuse to apply myelography unless a compression symdrome is to be suspected. In any case precautions must be taken for an operation immediately after pantopaque myelography. *(F. H.)*

Résumé

En résumé, le recours au «Pantopaque» pour la médullographie doit être sérieusement fondé. On ne l'utilisera que lorsque l'on soupçonne une compression de la moelle épinière ou du fil terminal externe, même si l'on pense avoir déjà localisé le segment atteint. Les auteurs pensent que le procédé est trop agressif en cas de lombalgie ou de sciatique, c'est-à-dire en cas d'affection des racines rachidiennes, à moins que la présence d'albumine dans le liquide céphalo-rachidien (l'albumine apparaît dans le cas d'une compression) ne permette de supposer une compression. Dans tous les cas, l'intervention chirurgicale devrait être possible immédiatement après la médullographie à «Pantopaque». *(R. L.)*

Resumen

La indicación para la mielografía-pantopaque tiene que ser severa. Condición previa es la sospecha de un proceso compresor de la médula espinal o de la región caudal, incluso cuando parece que la altura segmental esté clínicamente fijada. Para estados de lúmbago y ciática, o sea para procesos patológicos en los nervios espinales salientes, calificamos este método como demasiado profundo, en cuanto alteraciones acentuadas de albúmina, en el sentido de un líquido característico para la compresión, no dejen deducir al mismo tiempo un síndrome de compresión. En todos los casos debería existir después de la mielografía-pantopaque la posibilidad de una operación inmediata. *(F. A.)*

Schrifttum

Arbuckle, Sheldon and Pudenz: Radiologie **45** [1945]: 356. — Arnell und Lidström: Acta radiol. **12** [1931]: 287. — Borsinger von Baden, G.: In. Diss., Zürich 1945. — Dandy, W. E.: Ann. of surg. **81** [1925]: 1 und J. am. Assoc. **117** [1941]: 82. Diethelm, L. und H. Junge: Röntgenblätter [1949]: 121. — Epstein and Davidott: Am. J. röntgenol. **55** [1946]: 413. — Fischer, K. F.: Schw. Med. Wschr. **79** [1949]: 213. — Junge, H.: Dtsch. med. Wschr. [1949]: 682. — Kehrer, H. E.: Dtsch. med. Wschr. [1949]: 700. — Kuhlendahl: Vortrag auf d. Tagung rhein.-westf. Chirurgen, Düsseldorf 5. 3. 1949. — Krayenbühl, H. und F. Lüthy: Dtsch. Z. f. Nervenhk. **156**, 97—108. — Maltby and Pendergrass: Radiol. **47**/1 [1946]: 35—46. v. d. Werff und Prick: Ned. Tschr. Geneesk. **12** [1949]: 853. — Soule, Groß und Irving: Röntgen [1945]: 319. — Strain, Douglas, French and Jones: Radiol. **47**/1 [1946]: 47—50. — Scovill, Morek and Hankins: Surg. Gynekol. and Obstetrics Chikago **86**/5 [1948]: 559—564. — Säcker, G.: D. Nervenarzt [1947]: 216. — Schnittker und Booth: Radiol. **5** [1945]: 370—376. — Stenström, R.: Acta radiol. (Stockh.) **29**/4 [1948]: 303. — Wyatt, G. M. and R. G. Spurling: Surg. (S. Louis) Vol. 16, 4 [1944]: 561. — Zatera und Belgrano: Annali di radiol. Diagn. Bologna **19**/1 [1947]: 69—92.

Aus der Chirurgischen Universitätsklinik Greifswald (Direktor: Prof. Dr. Willi Felix)

Das Röntgenbild aseptischer Nekrosen an den Fingergelenken

Von **M. Steingräber**

Mit 9 Abbildungen

Die aseptische Nekrose an den Fingern Jugendlicher ist eine seltene Erkrankung. Röntgenbilder dieser Erkrankung liefern in allen Stadien, auch im Frühstadium, typische Befunde. Die Kenntnis gerade des Röntgenbildes früher Stadien erscheint wichtig, weil bei rechtzeitiger Erfassung des Leidens groben Spätveränderungen an den Fingergelenken vorgebeugt werden kann. Bei Kenntnis des röntgenologischen Verlaufs dieser aseptischen Nekrosen wird man später außerdem manche Arthrosis deformans in den Fingergelenken in ihrer Genese verstehen, deren Ursache sonst nicht aufzuklären wäre.

Thiemann 1909 und Fleischner 1923 haben als erste auf „Jugendliche Epiphysenwachstumsstörungen" an den Fingern aufmerksam gemacht. Nach ihrer Schilderung beginnt die Erkrankung während oder kurz vor der Pubertät und spielt sich in den Mittelgelenken der 2. bis 5. Finger ab. Die Gelenke sind dabei verdickt, die einzelnen Finger werden nicht in gleicher Stärke von den Veränderungen betroffen. Die Streckfähigkeit in den Fingermittelgelenken ist eingeschränkt. Die Erkrankung beginnt nicht an allen Fingern gleichzeitig, es kann sein, daß ein Finger erst Monate nach dem vorhererkrankten von den Veränderungen betroffen wird. Nach den mitgeteilten Röntgenbefunden sind die Epiphysenkerne der Mittelphalangen zu schmalen Streifen abgeplattet, sie verlieren ihre physiologische Mittelverdickung und überragen seitlich mit schnabelartigen Fortsätzen die verbreiterte Metaphysenkortikalis. Einzelne Epiphysen sind ähnlich dem Hüftgelenkkopf bei der Perthes'schen Erkrankung zerlegt. Thiemann weist darauf hin, daß sich ähnliche, allerdings weniger deutliche Veränderungen ausnahmsweise auch an den Zehen finden können. Fleischner beobachtete in einem Falle eine angedeutete Schlattersche Erkrankung als begleitenden Befund. Er deutete die Erkrankung als aseptische Nekrose. Zu den beiden Fällen von Thiemann und Fleischner sind später vereinzelte Beobachtungen hinzugekommen. Reinberg, Kloiber und Gottstein haben vollentwickelte Stadien dieser Erkrankung ebenso wie Thiemann und Fleischner beschrieben. Sie fanden bei ihren Kranken geringe endokrine Störungen, leichte Struma, verzögerte Genitalentwicklung bzw. genitale Unterentwicklung und maßen diesen Störungen eine gewisse Bedeutung für die Entstehung dieser jugendlichen Epiphysennekrosen bei.

Die Autoren bringen in ihren Arbeiten nur Röntgenaufnahmen in dorsoventraler Aufnahmerichtung. Sie erhalten damit zwar typische Bilder, die die Erkrankung in späteren Stadien ohne weiteres diagnostizieren lassen. Trotzdem geben diese Aufnahmen allein aber kein anschauliches räumliches Bild über Lokalisation und Ausdehnung der Erkrankung und bieten, wie später gezeigt werden soll, wenig für die Frühdiagnose. In den Lehrbüchern von Alban Köhler und Schinz-Baensch finden sich ebenfalls nur dorsoventrale Röntgenbilder dieser Erkrankung. Nur Kloiber bringt in seiner Arbeit 2 seitliche Fingerbilder, ohne auf die instruktiven Befunde genauer einzugehen. Röntgenbefunde von ausgesprochenen Früh- und Spätstadien fehlen in der Literatur.

Wir haben diese Erkrankung an unserer Klinik in kurzer Zeit sechsmal beobachten können, und zwar bei Patienten verschiedenen Lebensalters. Damit konnte das Leiden in seinen verschiedenen Phasen röntgenologisch erfaßt werden. Unter unseren Patienten befinden sich 2 Brüder im Alter von 13 und 18 Jahren und aus einer anderen Familie 4 Schwestern im Alter von 14, 16, 18 und 23 Jahren.



Abb. 1.



Abb. 2a.



Abb. 1: Dorsoventrale Aufnahme der linken Hand.

Abb. 2: Seitenaufnahme der Fingermittelgelenke der rechten Hand in der Reihenfolge von links nach rechts: Zeigefinger, Mittelfinger, Ringfinger, Kleinfinger.



Abb. 2b.



Abb. 2c.



Abb. 2d.

Zunächst ein Röntgenbild von einem 18jährigen Jungen Erwin P., der seine Erkrankung vor 5 Jahren bemerkte. Klinisch: Auftreibung der Fingermittelgelenke beiderseits mit Streckhemmung in diesen Gelenken. Keine entzündlichen Erscheinungen.

Die Röntgenbilder zeigen Veränderungen an den Fingermittelgelenken der 2. bis 5. Finger beider Hände. In der dorsoventralen Aufnahme ist die Mittelphalanxepiphyse abgeplattet. Sie überragt seitlich mit schnabelartigen Ausläufern, die am Kleinfinger fehlen, die verbreiterte Metaphyse. Physiologische Mittel-



Abb. 3.
Dorsoventrale Aufnahme der rechten Hand.

verdickung der Epiphyse erhalten. Veränderungen rechts und links nahezu gleich stark, am rechten Ringfinger etwas deutlicher als am linken. In der Seitenaufnahme: deutliche Abplattung der Epiphysenvon verschiedener Stärke, am Ringfinger am deutlichsten. Der Epiphysenkern ist hier im zentralen Bereich fast völlig verschwunden. Die Epiphysen zeigen Abbrüche, und zwar am Zeige-, Mittel- und Ringfinger an gleicher Stelle auf der Streckseite und an allen Fingern von ungefähr gleicher Größe. An den Kleinfingern fehlen diese Abbrüche. Die Befunde der seitlichen Aufnahmen an der rechten und linken Hand entsprechen sich einigermaßen, rechts sind die Veränderungen im ganzen gröber als links. Weiterhin finden sich jetzt noch erhebliche Verunstaltungen an den Gelenkköpfchen der Ring- und Mittelfingergrundglieder. Proximal vom Gelenkköpfchen sieht man an diesen Fingern die Kortikalis verdünnt, wobei die verdünnte Partie durch eine konsolenartige, spitz zulaufende Leiste in der volaren Kortikalis begrenzt ist. Die verbreiterte Epiphyse hat sich hier eine Art Gelenkpfanne in die Kortikalis der Grundphalanxdiaphyse geschliffen.

Als nächstes ein Röntgenbild von einem 18jährigen Mädchen, Gerda K., die ihre Erkrankung vor 4 Jahren bemerkte. Klinisch: Verdickung der Mittelgelenke der Finger 3 bis 5 beiderseits, am stärksten betroffen 4. und 5. Finger beiderseits. Mäßige Streckhemmung in diesen Gelenken. Keinerlei entzündliche Erscheinungen, schmerzfrei.

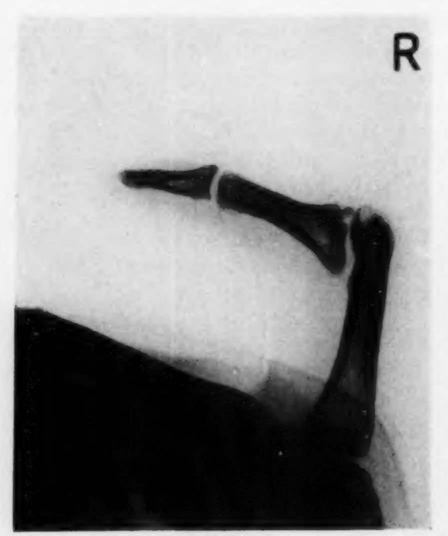


Abb. 4a.

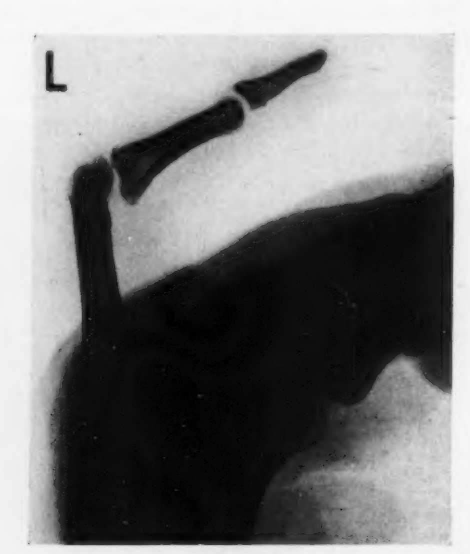


Abb. 4b.

Abb. 4. Seitenaufnahme der Fingermittelgelenke beider Kleinfinger.

Hier finden sich in der dorsoventralen Aufnahme der Hände (nur rechte Hand abgebildet) Abflachung der Mittelphalanxepiphyse und Verbreiterung des Metaepiphysenbereiches der Mittelphalangen 3, 4 und 5, wobei sowohl an der rechten wie an der linken Hand besonders der 4. und 5. Finger betroffen sind. Seitenaufnahmen des 5. Fingers: Epiphyse streckseitig abgeplattet, die Metaphyse volarwärts verbreitert. Veränderungen rechts stärker als links. Rechts ist auch ein kleiner Abbruch auf der Streckseite der Epiphyse zu erkennen, während links ein Abbruch nicht ganz sicher festzustellen ist. Ebenso ist rechts die Verformung des Grundphalanxköpfchens sowie die konsolenartige Kortikalisverdickung proximal vom Gelenkköpfchen deutlicher als links. Epiphysenfrakturen sind am 3. und 4. Finger nicht vorhanden. Die Verbreiterung des metaepiphyseren Abschnittes läßt sich aber auch an diesen Fingern erkennen.

Bei einer 23jährigen Schwester der vorigen, die ihre Erkrankung vor 10 Jahren bemerkte, finden sich jetzt noch deutliche, aber nicht so schwere Veränderungen ohne Epiphysenbrüche am 5. Finger beiderseits. Sekundär-arthrotische Veränderungen am Grundphalanxköpfchen fehlen in diesem Fall. Die übrigen Finger sind klinisch und röntgenologisch in Ordnung, die Seitenaufnahmen des Ringfingermittelgelenks zeigen vielleicht noch eine gewisse Verbreiterung des Metaepiphysenbereiches der Mittelphalangen. Nach den anamnestischen Angaben soll nur der 5. Finger beiderseits erkrankt gewesen sein.

Die bisher mitgeteilten Röntgenbefunde geben das vollentwickelte Krankheitsbild bzw. in einem Falle ein Spätstadium wieder. Der Anamnese nach bestehen diese Veränderungen im ersten Fall 5, im zweiten Fall 4, im dritten Fall ungefähr 10 Jahre. Die Angaben bezüglich Dauer der Erkrankung sind sicher nicht exakt. Die Erkrankung verläuft im Beginn so symptomarm, daß die Kranken den Anfang des Leidens wohl kaum einmal rechtzeitig wahrnehmen. In allen Fällen muß der Beginn in oder kurz vor der Pubertät angenommen werden. Wesentliche Schmerzen haben niemals bestanden. Die Beeinträchtigung der Beweglichkeit war gering und wird auch jetzt nur bei Fingerfeinbewegungen, wie Näharbeiten und Violinspiel, als störend empfunden. Die Fingermittelgelenke sind auch in späteren Stadien mäßig verdickt. In den Röntgenbildern der bisher beschriebenen Fälle sind die Mittelphalanxepiphysen — vorwiegend streckseitig — deutlich abgeplattet. Die einzelnen Finger sind nicht in gleicher Stärke betroffen, bei einigen ist der Epiphysenkern im zentralen Bereich fast verschwunden oder zeigt völlig ungeordnete Knochenstruktur an dieser Stelle. Im volaren Bereich ist die Epiphyse dicker, die Knochenfeinstruktur ist gut erhalten. Die Arbeitshand bietet die schwereren Veränderungen. Die beiden Patienten mit den groben sekundär-arthrotischen Veränderungen haben während der letzten Jahre schwere Landarbeit verrichtet. Neben den sekundär-arthrotischen Veränderungen sehen wir hier Abbrüche auf der Streckseite der Epiphyse, und zwar noch in Stadien, in denen bereits weitgehende Regenerationserscheinungen der nekrotischen knöchernen Epiphyse festzustellen sind. Diese Abbrüche brauchen scheinbar nicht knöchern an der Hauptmasse des Epiphysenkerns zu verheilen. Die Regeneration setzt, wie die Röntgenbilder erkennen lassen, zuerst auf der Volarseite der Epiphysen ein. Ebenso erfolgt auch der Epiphysenschluß zuerst auf der Volarseite, während er auf der Dorsalseite verspätet stattfindet. Bei der Regeneration der Epiphyse kommt es zu einem Regenerat, das der physiologischen Form nicht voll entspricht, das Metaepiphysengebiet der Mittelphalangen bleibt allseits plumper. Je nach dem Ausmaß dieser Veränderungen kommt es weiterhin zur Verunstaltung der Grundphalanxköpfchen, d. h. zu einer sekundären Arthrosis deformans. Schleifwirkungen der verbreiterten Epiphyse erzeugen pfannenartige Gebilde in der Volarfläche der Grundphalanxkortikalis. Diese sekundär-arthrotischen Veränderungen finden sich besonders bei grober Verformung der Mittelphalanxepiphyse, sonst erscheint im Röntgenbild späterer Stadien das Metaepiphysengebiet der Mittelphalanx lediglich abgeflacht und verbreitert, das Grundgelenkköpfchen nur wenig unregelmäßig in seiner Kontur. Subluxationsstellung der Mittelphalanx volarwärts infolge Gelenkverformung und Schrumpfung in der Kapsel kommt vor. Nach den bisherigen Befunden brauchennicht immer alle Finger von den Veränderungen betroffen zu werden. Daß die Veränderungen nicht an allen Fingern in gleicher Stärke vorliegen hat seinen Grund darin, daß die Verformung der nekrotischen Epiphyse als Folge von Druckwirkungen in den Mittelgelenken gerade am Ringfinger, der sich bei Faustschluß am tiefsten in die Hohlhand eingräbt und damit, ebenso wie der Mittelfinger, in seinen Gelenken besonderer Druckwirkung bei Anspannung der Beugesehnen unterliegt, stärker sein muß als an den anderen Fingern. Weiterhin ist zu bedenken, daß die Erkrankung nicht an allen Fingern gleichzeitig einsetzt, also auch im weiteren Verlauf verschiedene Regenerationsphasen vorliegen müssen.

Schon Kloiber hat auf die Ähnlichkeit der hier beschriebenen Befunde an den Fingern mit den Röntgenbefunden beim Köhler II hingewiesen. Vergleichen wir nun unsere Befunde mit dem, was Axhausen über Röntgenbild und Pathologie der Köhlerschen Erkrankung schreibt, so entspricht der dort geschilderte röntgenologische Verlauf dem, was bei dieser Erkrankung im Röntgenbild zu verfolgen ist. Axhausen unterscheidet bei



Abb. 5.

der Köhlerschen Erkrankung 5 Stadien. Im ersten Stadium ist der Röntgenbefund negativ-histologisch: Epiphysenkernnekrose. Im zweiten Stadium erscheint der Epiphysenkern im Röntgenbild abgeplattet verdichtet — histologisch: Knochennekrose, Impressionsfrakturen mit Knochentrümmerbildung, Wucherung und des Metaphysenperiostes. Im dritten Stadium stärkere Abplattung und pathologische Frakturen in der Epiphyse, knöcherne Verdickung der Metaphyse — histologisch: nekrotischer Epiphysenkern, vom metaphyseren Periost durchwuchert, gleichzeitig periostale Knochenwucherung an der Metaphyse. Im vierten und fünften Stadium im Röntgenbild verformter Epiphysenkern, evtl. Verunstaltung des Gelenks im ganzen, Metaphyse verdickt — histologisch: Ersatz der Nekrose vom metaphyseren Periost her, sekundär arthrotische Veränderung am anderen Gelenkteil, der Zehengrundphalanx.

Um die von Axhausen beschriebenen Phasen auch bei dieser Erkrankung wiederzufinden, müssen jetzt nachträglich noch die Frühveränderungen betrachtet werden. Ein 13jähriger Bruder des zuerst beschriebenen Jungen und zwei Schwestern der vorher beschriebenen Mädchen im Alter von 14 und 16 Jahren zeigen in den Röntgenaufnahmen typische Veränderungen in nahezu gleicher Weise. Klinisch besteht bei dem Jungen Streckhemmung im 3. bis 5. Finger seit 1 Jahr, bei beiden Mädchen Streckbehinderung mäßigen Grades im 4. und 5. Finger beiderseits seit 1—2 Jahren. Es wird nur ein seitliches Fingerbild des 16jährigen Mädchens abgebildet.

Abb. 5. Marie-Luise K., 16 Jahre. Klinisch Streckhemmung im 4. und 5. Finger beiderseits, mäßige Verdickung an den Mittelgelenken. Erkrankung vor 2 Jahren bemerkt. Kleinfinger seitlich.

Die dorsoventralen Aufnahmen der Fingermittelgelenke lassen hier selbst bei klinisch einwandfreiem Befund nichts erkennen, was die Diagnose fördern könnte. Lediglich die Seitenaufnahmen zeigen bereits Veränderungen an den Mittelphalanxepiphysen, und zwar ist die Epiphyse an den Kleinfingern und Ringfingern ein wenig abgeplattet, volarwärts verbreitert und vor allen Dingen in ihren dorsalen Abschnitten verdichtet und strukturlos. Auf der Volarseite, wo die Epiphyse Knochenfeinstruktur zeigt, ist die Epiphysenfuge geschlossen, während sie auf der Dorsalseite noch klafft.

Diese Bilder können zu der Annahme verleiten, die Nekrose würde nur den streckseitigen Teil der Epiphyse betreffen. Nach den in der Literatur vorliegenden Röntgenbefunden ist es aber gesichert, daß die Epiphyse in bestimmten Phasen im ganzen nekrotisch wird, zumal in diesen Abbildungen die physiologische Mittelverdickung der Epiphyse völlig verschwunden ist. Wir müssen annehmen, daß bei Kranken, die schwere Arbeit nicht zu verrichten brauchen, Regenerationsvorgänge auf der Volarseite der Epiphyse schon frühzeitig einsetzen. Damit erscheint auch frühzeitig die Mittelverdickung der Epiphyse in der dorsoventralen Röntgenaufnahme wieder. Unter Berücksichtigung der Bilder von Frühstadien lassen sich jetzt im Gesamtgeschehen dieser Erkrankung die von Axhausen für die Köhlersche Erkrankung aufgestellten Phasen erkennen: nach einjährigem Bestehen Verdichtung und Abplattung der Epiphyse, nach zweijährigem Bestehen Verdichtung der Epiphyse, Verbreiterung der Metaphyse. Das würde etwa dem 2. Stadium Axhausens entsprechen. Die späteren Stadien nach vier- und fünfjährigem Bestehen mit röntgenologischen Zeichen von Nekrose und Regenerationsvorgängen mit Verdickung der Metaepiphyse sowie sekundärarthrotischen Veränderungen am Grundgelenkköpfchen würden dem 3. und 4. Stadium Axhausens entsprechen. In den Spätstadien bei vollendeter Regeneration bleibt die Verbreiterung der Metaepiphyse bestehen. Die Epiphysenfuge ist geschlossen, arthrotische Veränderungen im Gelenk als Ganzem vervollständigen das Bild. Damit können wir also bezüglich der formalen Genese dieser Erkrankung das annehmen, was Axhausen für die

Köhlersche Erkrankung beschrieben hat. Die Ätiologie bleibt dabei letzten Endes ungeklärt. Die Theorie der blanken Embolie kann bei der Vielzahl der betroffenen Gelenke nicht in Frage kommen. Von anderer Seite (Chandrikoff) wurden endangitische Veränderungen bei Überlastungsschäden als Ursache der Unterbrechung des arteriellen Zuflusses angenommen. Bei dieser Theorie fehlt der Nachweis, daß die endangitischen Veränderungen tatsächlich der Knochennekrose voraufgehen. Ein Beitrag zur Klärung der Ätiologie wird auch mit den beschriebenen Fällen nicht geliefert. Es werden lediglich Fälle beschrieben, bei denen das Leiden familiär auftritt. Endokrine Störungen haben wir bei unseren Patienten nicht beobachtet. Die Veränderungen brauchen nicht immer alle Finger zu betreffen. Es ist möglich, daß in Einzelfällen nur der 4. und 5. Finger erkranken. Die Reihenfolge, in der die einzelnen Finger erkranken, ist nicht feststehend, jedenfalls erkrankt keineswegs immer der 3. Finger als erster, ebenso pflegen auch am 3. Finger die Veränderungen keinesfalls am schwersten zu sein.

Eine Therapie ist nur bei früher Erfassung erfolgversprechend. Sie kann nur darin bestehen, Verformungen der Epiphyse, die zum wesentlichen Teil als Druckschaden am nekrotischen Knochenkern aufzufassen sind, durch Schonung und Vermeidung schwerer Arbeit auf ein Mindestmaß zu beschränken. Daß sich diese Schonung über Jahre erstrecken muß, lehrt das Röntgenbild, das bei jahrelangem Bestehen der Erkrankung noch Zeichen der Epiphysennekrose bietet. Früherfassung der Erkrankung im Röntgenbild ist nur mit seitlichen Aufnahmen der Fingermittelgelenke möglich. Diese Aufnahmen lassen sich mit Zahnfilmen leicht anfertigen.

Zusammenfassung

Darstellung des röntgenologischen Verlaufs der von Thiemann und Fleischner zuerst beschriebenen aseptischen Nekrosen an den Fingermittelgelenken. Die von Axhausen für den Köhler II beschriebenen Verlaufsphasen lassen sich bei dieser Erkrankung wiedererkennen. Darstellung des nur in der Seitenaufnahme faßbaren Frühstadiums und später Stadien mit sekundär arthrotischen Veränderungen.

Summary

The development of aseptic necrosis of the proximal finger joints, as described first of all by Thiemann and Fleischner, is followed up roentgenologically. The different phases described by Axhausen referring to Koehler II can be recognised in this desease. Early stages only demonstrable in lateral position are presented as well as later stages associated with secondary arthritis. *(F. H.)*

Résumé

Le Dr. M. Steingräber décrit à l'aide de clichés radiographiques, l'évolution de nécroses aseptiques des articulations intermédiaires des doigts. Cette maladie a été étudiée en premier lieu par Thiemann et Fleischner. Les phases successives de la maladie de Köhler II, analysées par Axhausen, peuvent être observées dans cette maladie. L'auteur donne ici les radiographies de la phase primaire (cette phase ne peut être décelée que par une radiographie prise latéralement) et des phases suivantes. Ces dernières phases sont accompagnées de transformations arthritiques secondaires. *(R. L.)*

Resumen

Se presenta el curso radiológico de las necrosis asépticas en las falanginas de los dedos del pié, descritos por primera vez por Thiemann y Fleischner. Las fases descritas por Axhausen para el Köhler II, se pueden reconocer en esta enfermedad. Se presenta el estadio prematuro y tardío con alteraciones artrósicas secundarias que solamente se pueden hallar con la radiografía lateral. *(F. A.)*

Schrifttum

Axhausen: In: Handb. d. spez. pathol. Anat. u. Histol. Bd. IX **3** [1927]. — Ders.: Med. Klin. [1923]. — Chandrikoff: Ref. Z. O. Chir. **92** [1929]: 191. — Fleischner: Fschr. Röntgenstr. 31. — Gottstein: Zbl. Chir. [1930]. — Kloiber: Fschr. Röntgenstr. **34**. — Reinberg: Fschr. Röntgenstr. **34**. — Schinz-Baensch-Friedl: Lehrb. d. Röntgendiagnostik [1939]: 525. — Alban Köhler: Grenzen des Normalen und Anfänge des Pathologischen im Röntgenbilde [1943]. — Thiemann: Fschr. Röntgenstr. **14**.

Aus der Röntgenabteilung (Leiter: Dozent Dr. H. Vieten) der Chirurgischen Klinik (Direktor: Prof. Dr. E. Derra) der Med. Akademie Düsseldorf

Grundlagen und Möglichkeiten der Röntgendarstellung von Querschnitten (Transversalschichten) langgestreckter Körper mittels kreisförmiger Verwischung der nicht abzubildenden Objektteile

Von Heinz Vieten

Mit 12 Abbildungen

Die röntgenographische Darstellung bestimmter Körperschichten unter Ausschaltung davor und dahinter liegender Teile ist dann möglich, wenn zwei Faktoren des Aufnahmesystems: Brennfleck — Objekt — Film während der Belichtungszeit des Filmes derartig koordinierte Bewegungen ausführen, daß dabei das Verhältnis der Abstände: Brennfleck — darzustellende Objektschicht zu Objektschicht — Film konstant bleibt. Dann ändert sich dieses Abstandsverhältnis für alle außerhalb dieser Objektschicht liegenden Punkte. Die durch Punkte der Schicht gehenden Röntgenstrahlen treffen dabei immer die gleichen Punkte des Films und werden folglich scharf dargestellt, wogegen außerhalb der Schicht liegende Punkte immer auf andere Stellen des Films projiziert, dadurch verwischt und unterbelichtet werden.

Mit den bisher im allgemeinen bekannten Methoden der Röntgendarstellung isolierter Körperschichten konnte man jedoch nur Objektschichten erfassen, die parallel zur Längsachse des Körpers (longitudinal) verlaufen. Es war nicht möglich, einen Querschnitt (transversal, entweder senkrecht oder allgemein in einem beliebigen Winkel zur Längsachse des Körpers) an beliebiger Stelle durch einen langgestreckten Körper, z. B. den Menschen, zu legen.

Soweit in der ausländischen Literatur festgestellt werden konnte, wurde das Problem der Querschnittsdarstellung erstmalig im Jahre 1929 von Kieffer (11) angeschnitten. In einer Patentschrift aus dem Jahre 1936 (Vieten (21)) habe ich dann eine Möglichkeit angegeben, die darauf beruht, in Richtung des Strahlenbündels hintereinander liegende Körperschnittstreifen von möglichst kleiner Breite nebeneinander auf der Bildschicht abzubilden. Man erreicht dies, wenn man bei streifenförmiger Teilbelichtung der Bildschicht mittels eines in Richtung des Strahlenganges vor dieser angeordneten Schlitzes jedesmal nach Zurücklegung einer für die Verwischung der nicht scharf abzubildenden Körperstellen ausreichenden Wegstrecke durch das Röhre-Bildschichtsystem dieses gegenüber dem Körper senkrecht zur Bildebene und die Bildschicht in ihrer Ebene relativ zum Schlitz parallel verschiebt. Dann erhält man auf der Bildschicht dicht nebeneinander liegende Bildstreifen von im Körper übereinander liegenden Schnittstreifen, aus denen der Querschnitt ersichtlich ist. Wegen technischer Schwierigkeiten ist diese Methode allerdings damals nicht zur praktischen Verwendung gelangt.

In einer Patentanmeldung aus dem gleichen Jahre (Janker und Vieten (9)) sowie in späteren Arbeiten (Vieten (22, 23)) wurde angegeben, daß grundsätzlich auch mit den bis dahin bekannten Methoden der Röntgendarstellung von Körperschnitten dann beliebig gestellte und beliebig gestaltete Schichten, also auch Querschnitte, dargestellt werden können, wenn der Film auf dem Filmträger derart angeordnet wird, daß er parallel zur darstellenden Körperschicht verläuft.

Inzwischen ist die Frage der Darstellung von Querschnitten langgestreckter Körper von mehreren Seiten eingehend bearbeitet, ausgebaut und zur praktischen Verwendbarkeit gebracht

worden. Erwähnt seien hier die Arbeiten von de Abreu (1), Amisano (2), Frain und Lacroix (4, 5), Gebauer (6) sowie Gebauer und Wachsmann (7), Herdner (8), Jeaubert de Beaujeu (10), Kieffer (12), Perussia (13), Tillier (16) Vallebona und seiner Schule (18, 19, 20), Vieten (25) und Watson (26). Die Zahl der angeführten Autoren zeigt bereits, daß dieser Methodik großes Interesse entgegengebracht wird. Um so wichtiger erscheint es, Grundlagen und Möglichkeiten der Lösung des Problems zu besprechen.

In meinen früheren Arbeiten (Vieten (22, 23)) wurde geometrisch nachgewiesen, daß es bei der koordinierten Bewegung des Röhre-Bildschicht-Systems für jeden Objektpunkt im Raume unterhalb des Objekts eine Stelle der scharfen Abbildung gibt. Dies geht anschaulich aus Abb. 1

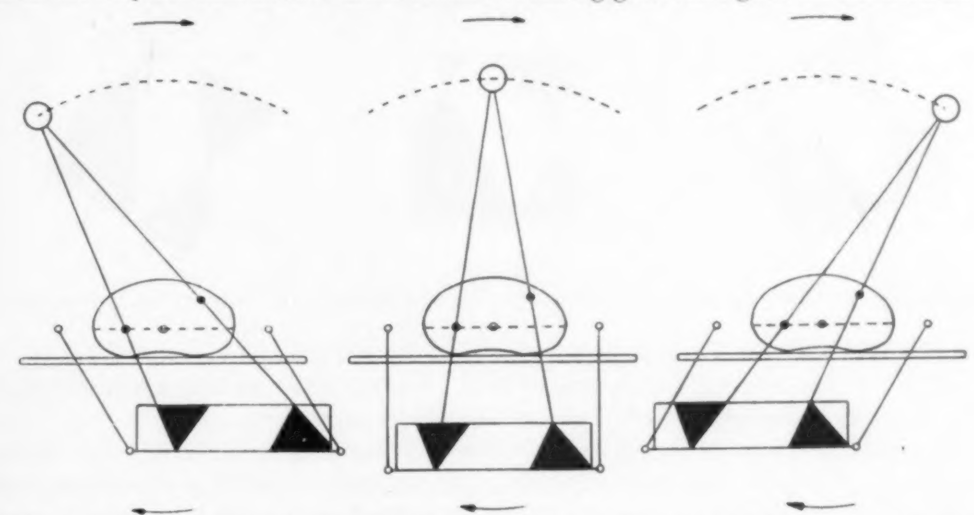


Abb. 1. Das Prinzip der Querschnittsdarstellung bei entgegengesetzter Bewegung von Röhre und Film auf Kreisbögen.

hervor. Sie zeigt, daß z. B. beim Tomographen in den Extremstellungen des Systems die durch beliebige Objektpunkte gehenden Strahlen jeweils die Seiten von Dreiecken bilden, durch welche während der Bewegung die Strahlen wandern. Es fällt auf, daß bei dem Punkt innerhalb der Drehebene (gestrichelte Linie) die Spitze des Dreieckes an der Stelle liegt, an der sich bei der „normalen" Tomographie der Film flach liegend, also mit seiner Fläche senkrecht zum Zentralstrahl, befindet. Der Punkt wird ja auch, wie bekannt, hier scharf abgebildet. Im Raume oberhalb des Filmes wird dieser Punkt aber um eine der Basis des Dreiecks entsprechende Strecke verwischt. Anders dagegen bei einem Punkt außerhalb, z. B. oberhalb der Drehebene: hier findet man die Spitze des Dreiecks, also die Stelle, an der dieser Punkt scharf abgebildet würde, oberhalb der Filmunterlage, während die Basis des Dreiecks an der Stelle der normalerweise vorhandenen Verwischung liegt.

Es gibt für jeden Punkt im Raume unterhalb des Objektes eine Stelle der scharfen Abbildung. In Wirklichkeit entsteht also bei der Bewegung des Systems ein dreidimensionales virtuelles Röntgenbild. Es liegt nur daran, wie man den Film in dieses räumliche virtuelle Bild lagert, welche Objektschicht scharf dargestellt wird. Würde man demnach den Film senkrecht in das Parallelogramm stellen, wie in Abb. 1 angedeutet, so erhält man theoretisch einen Querschnitt des Objektes.

Genau so wie beim „Tomographen" ist es bei der „Stratigraphie" nach Vallebona-Bozzetti (3, 17), bei der Objekt und Film während der Belichtungszeit um einen bestimmten, wählbaren Winkel gedreht werden. Kippt man auch hierbei den Film um 90 Grad, d. h. bringt man ihn mit seiner Fläche in den Verlauf der Strahlen (Abb. 2), so werden alle Punkte des Objektquerschnittes an entsprechenden Stellen des Filmes scharf dargestellt. Man erhält also ebenfalls ein Querschnittsbild.

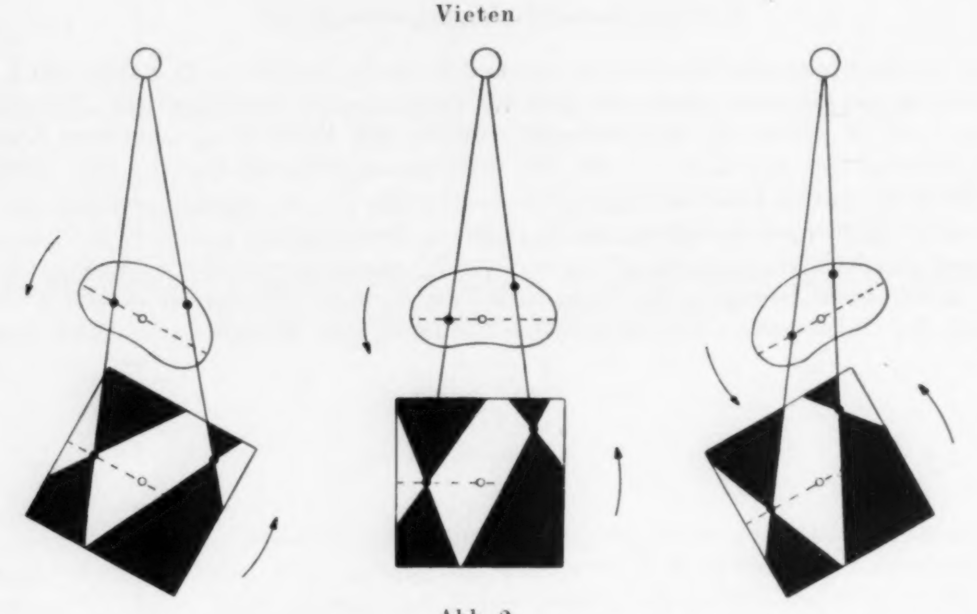


Abb. 2.
Das Prinzip der Querschnittsdarstellung mittels des Verfahrens nach Vallebona-Bozzetti.

Diese Möglichkeit ist in den letzten Jahren von mehreren Seiten (Amisano (2), Frain und Lacroix (4, 5), Gebauer und Wachsmann (6, 7), Vallebona und seiner Schule (18, 19, 20) sowie Watson (26)) eingehend bearbeitet und ausgebaut worden.

Bei der praktischen Durchführung liegen Brennfleck der Röhre, darzustellender Querschnitt und Film allerdings nicht in einer Ebene. Der Zentralstrahl trifft vielmehr in einem spitzen Winkel auf die Filmfläche auf. Die Größe dieses Winkels ist maßgebend für die Dicke der dargestellten Schicht, wie noch näher besprochen wird. Während der Belichtungszeit drehen sich Patient und die auf einer Drehscheibe liegende Filmkasette einmal um ihre Achse, also um 360 Grad. Auf Einzelheiten der praktischen Verwirklichung dieser Methodik soll nicht näher eingegangen werden. Diese finden sich in den Veröffentlichungen der genannten Autoren.

Die sich aus dem Prinzip dieser Methode ergebenden geometrischen Verhältnisse zeigt Abb. 3. Die oberen 3 Skizzen sind Seitenansichten in 3 verschiedenen Stellungen des Systems während der Drehung des Objektes K um eine durch P—Q und des Filmes um eine durch P_1—P_2—P_3 gehende Achse. Unten befindet sich die Aufsicht aller 3 Stellungen. Bei der Drehung des Systems wird der im Querschnitt S liegende Objektdrehpunkt P immer in den Drehpunkt des Filmes, nach P_1, P_2 bzw. P_3 projiziert, er wird also dort scharf abgebildet. Aus den geometrischen Verhältnissen folgt:

$$\frac{P_1 P'_1}{P P'} = \frac{P_2 P'_2}{P P'} = \frac{P_3 P'_3}{P P'} = \frac{h+i}{h}; \quad P_1 P'_1 = P_2 P'_2 = P_3 P'_3 . \qquad (I)$$

Die Projektion der Strecke PP′ bleibt demnach immer gleich. Da sich außerdem Objekt und Film gleichsinnig, synchron drehen, wird der Punkt P′ des darzustellenden Querschnittes ebenfalls scharf abgebildet. Das gleiche gilt für alle Punkte dieser Schicht.

Punkte einer im Abstande k von S verlaufenden Schicht, z. B. Q und Q′ werden dagegen bei der Drehung des Systems um 360 Grad in geschlossenen Kreisen verwischt. In bezug auf den stillstehend gedachten Film ergeben sich die Verhältnisse der Abb. 4. Die Radien der beiden Verwischungskreise Q und Q′ sind gleich; denn aus Abb. 3 folgt:

$$\frac{Q_1 Q'_1}{Q Q'} = \frac{Q_2 Q'_2}{Q Q'} = \frac{Q_3 Q'_3}{Q Q'} = \frac{h+i}{h-k}; \quad Q_1 Q'_1 = Q_2 Q'_2 = Q_3 Q'_3 . \qquad (II)$$

In allen Drehstellungen haben also entsprechende Punkte beider Verwischungskreise gleichen Abstand voneinander. Dann haben sie auch gleichen Umfang und damit gleiche Radien. Die Verwischung aller Punkte einer außerhalb von S liegenden Schicht ist demnach gleich groß. Der

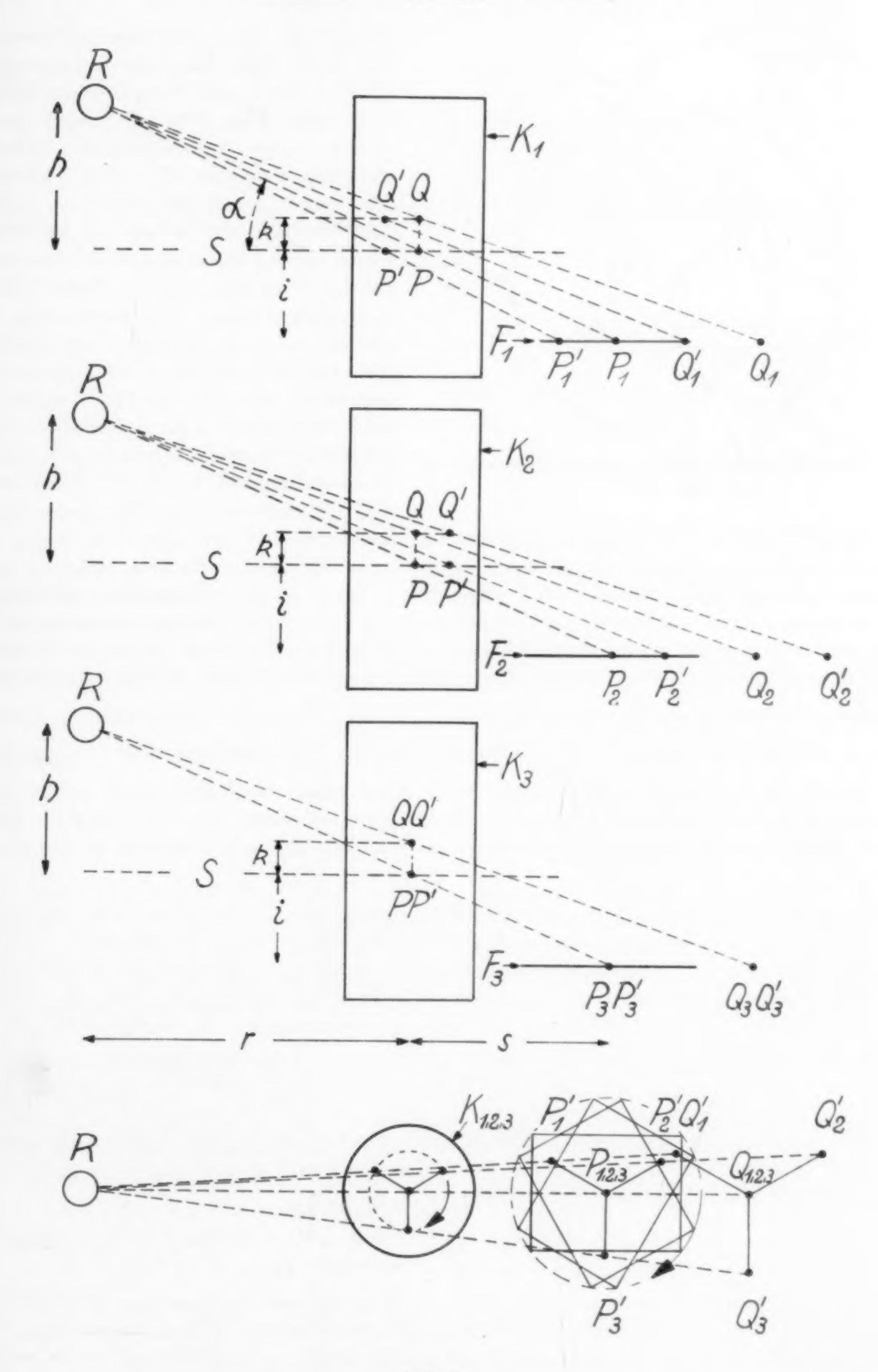


Abb. 3.
Die geometrischen Verhältnisse bei Drehung von Patient und Film.

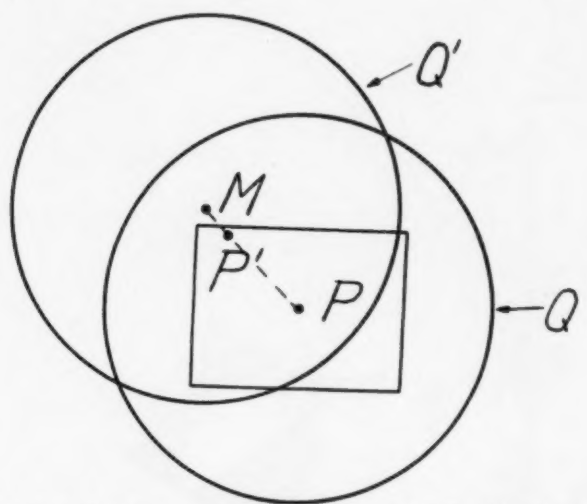


Abb. 4. Die kreisförmige Verwischung der Punkte Q und Q' nach Abb. 3.

Mittelpunkt des Verwischungskreises Q fällt dabei mit dem scharf dargestellten Punkt P, der in der Drehachse des Körpers liegt, zusammen. Dies gilt jedoch nur für Punkte in der Objektdrehachse. Gebauer und Wachsmann (7) irren, wenn sie schreiben: „Liegt ein Objekt ... außerhalb der Objektdrehachse und der Schnittebene, so wird er auf dem Film konzentrisch um den Punktschatten ... seines Schnittebenenfußpunktes ... kreisförmig verwischt" (a. a. O., S. 128). Dann müßte in Abb. 4 der Mittelpunkt M des Verwischungskreises Q' mit dem Punkt P' zusammenfallen, weil in Abb. 3 der außerhalb des Querschnittes S liegende Punkt Q' den Schnittebenenfußpunkt P' hat. Das ist aber nicht der Fall. Es würde sogar dem Prinzip der Schichtdarstellung überhaupt widersprechen. Der Abstand der Punkte P P' auf dem Film ist gleich der Projektion des Abstandes der entsprechenden Punkte des Körperquerschnittes, also um ein dem Abstandsverhältnis entsprechendes Maß vergrößert. Ebenso ist der Abstand der Mittelpunkte der Verwischungskreise (in Abb. 4 P und M) gleich der Projektion des Abstandes der an sich gleich weit voneinander entfernt liegenden Objektpunkte Q und Q'. Auch hier ist das Abstandsverhältnis das Maß für die Vergrößerung. Eben dieses Abstandsverhältnis ist aber in beiden Fällen verschieden, es beträgt für Punkte im Querschnitt S $= \frac{h+i}{h}$ und für Punkte einer im Abstande k von S verlaufenden Schicht $= \frac{h+i}{h-k}$. Entsprechen die Versicherungskreise Objektpunkten, die röhrenwärts vom Querschnitt S liegen, so ist der Abstand der Mittelpunkte größer als der Abstand der Projektionspunkte der entsprechenden Schnittebenenfußpunkte; liegen die Objektpunkte entgegengesetzt, also auf der röhrenfernen Seite des Querschnittes S, so ist der Abstand kleiner.

Die Größe der Verwischung kann aus den geometrischen Verhältnissen errechnet werden. In Formel (II) wurde bereits abgeleitet, daß sie für alle Punkte einer im Abstand k von S verlaufenden Schicht gleich groß ist. Für die weiteren Berechnungen genügt demnach die Betrachtung eines Punktes der Objekt-Rotationsachse $M_1 - M_2$ (Abb. 5). In Abb. 5 sind die sich dann ergebenden geometrischen Verhältnisse der Abb. 3 wiedergegeben. Es bestehen folgende Beziehungen:

$$\frac{q+s}{r} = \frac{i+k}{h-k}; \quad q = \frac{r\,(i+k)}{h-k} - s \;; \qquad \frac{s-o}{r} = \frac{i-l}{h+l}; \quad o = s - \frac{r\,(i+l)}{h+l}$$

Da q bzw. o gleich den Radien der zugehörigen Verwischungskreise sind, beträgt die Gesamtverwischung für einen um k außerhalb von S liegenden Punkt Q insgesamt $2\,q\,\pi$ und für einen um l außerhalb von S liegenden Punkt 0 insgesamt $2\,o\,\pi$.

$$\text{(IIIa)}\quad V_k = 2\,q\,\pi = \frac{2\,r\,\pi\,(i+k)}{h-k} - 2\,s\,\pi\,; \qquad V_l = 2\,o\,\pi = 2\,s\,\pi - \frac{2\,r\,\pi\,(i+l)}{h+l} \quad \text{(IIIb)}$$

In einem entsprechenden Koordinatensystem (Abb. 6) soll der Abstand einer Ebene S' von S allgemein mit $+y$ und der Abstand der Ebene S'' von S mit $-y$ bezeichnet werden. Dann kommt man für die Größe der Gesamtverwischung zu der allgemeinen Formel

$$V_y = \frac{2\,r\,\pi\,(i+y)}{h-y} - 2\,s\,\pi\,. \qquad \text{(IVa)}$$

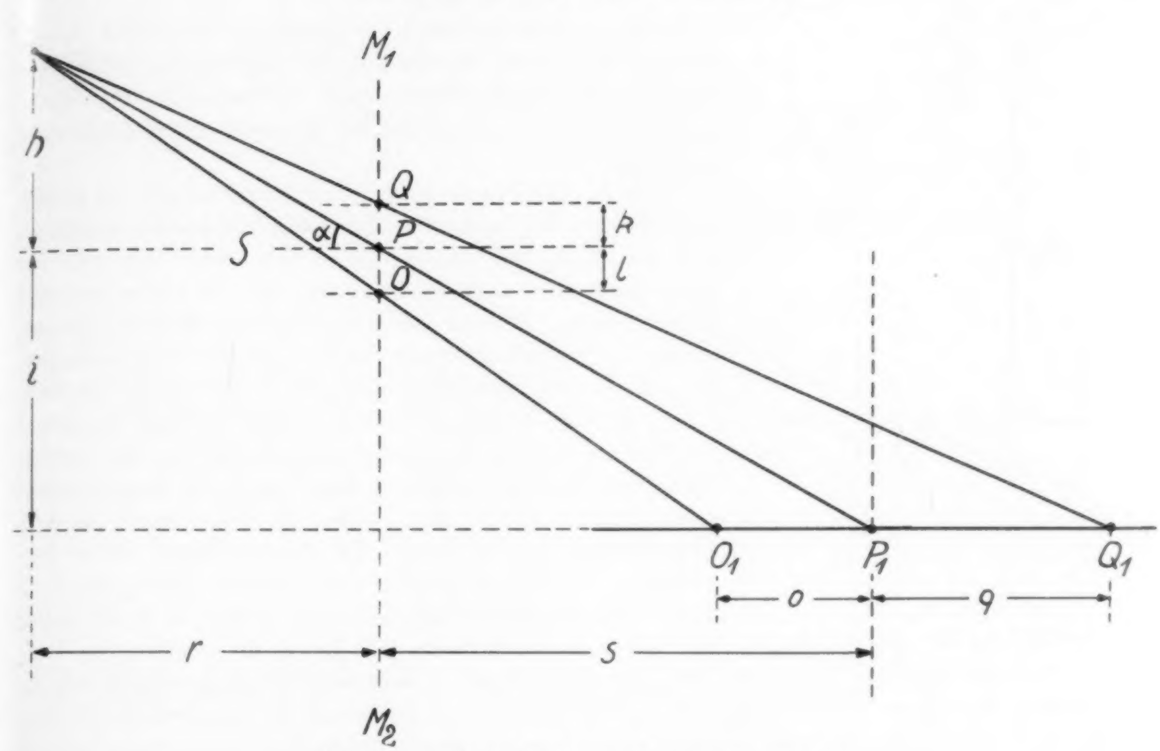


Abb. 5. Die Größe der Verwischung nach Abb. 3.

Aus der Beziehung $s = \frac{r \cdot i}{h}$ ergibt sich: $\boxed{V_y = \frac{2 r y \pi\, (h+i)}{h\, (h-y)}}$ (IVb)

bzw. aus $i = \frac{h \cdot s}{r}$ $\boxed{V_y = \frac{2 y \pi\, (r+s)}{h-y}}$ (IVc)

Entsprechend Abb. 3 ist in allen Fällen $h = r \cdot \operatorname{tg} \alpha$ bzw. $i = s \cdot \operatorname{tg} \alpha$. Die Formel (IV b) stimmt weitgehend mit den Ableitungen bei der „normalen" Schichtdarstellung mittels gegenläufiger Parallelverschiebung von Röhre und Bildschicht (Vieten (24)) überein. Da es sich dabei um eine einseitige Verwischung handelt, im vorliegenden Falle dagegen eine kreisförmige Verwischung vorliegt, unterscheiden sich die beiden Formeln lediglich durch die Multiplikation mit dem Faktor π.

Aus diesen Ableitungen ergibt sich zunächst die für die Praxis wesentliche Tatsache, daß die Verwischung für alle Punkte einer bestimmten Objektschicht gleich groß ist. Die scharf dargestellte Schicht verläuft demnach planparallel, einem anatomischen Schnitt entsprechend durch den Körper. Außerdem zeigt sich, daß die Größe der Verwischung eines Punktes

1. von seiner Entfernung ober- oder unterhalb der Schnittebene S,
2. von der Größe des Fokus-Objekt- bzw. Objekt-Film-Abstandes sowie von dem entsprechenden Abstandsverhältnis und
3. von der Größe des Neigungswinkels

abhängig ist.

Die Abhängigkeit der Verwischungsgröße von diesen Faktoren läßt sich natürlich im Koordinatensystem kurvenmäßig darstellen. Dies wurde durchgeführt. Aus Raumersparnisgründen wird jedoch auf die Wiedergabe der Kurven verzichtet. Die Kurve für die Größe der Verwischung als Funktion von y hat hyperbolischen Verlauf, wobei den negativen Werten von y

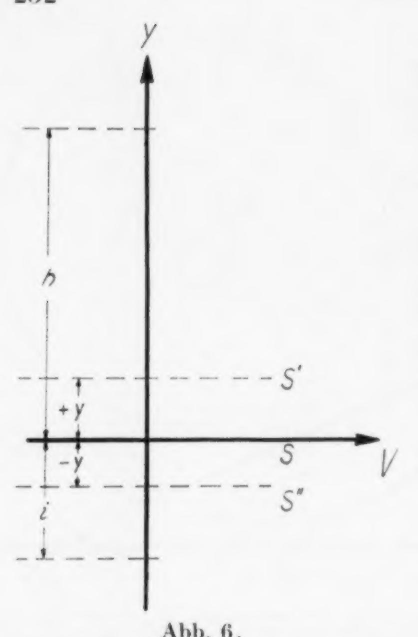


Abb. 6.
Die Darstellung der Verwischungsgröße im Koordinatensystem Y, V.

auch negative Werte von V entsprechen. Diese sind jedoch absolut zu nehmen, da die Verwischung naturgemäß keine negativen Werte annehmen kann. Im Bereich kleiner Werte von y (etwa $y = \pm 5$ cm) ist der Kurvenverlauf annähernd geradlinig.

Für die Bestimmung der Schichtdicke gibt es grundsätzlich zwei Möglichkeiten. Sie kann erstens experimentell ermittelt werden, wie dies von vielen Autoren bei dem „normalen" Schichtverfahren und von Gebauer und Wachsmann (7) auch bei der Methode der Querschnittsdarstellung mittels Drehung von Patient und Film geschehen ist. Die zweite Möglichkeit besteht in der reinen Errechnung der Schichtdicke. In diesem Falle muß ein bestimmtes Maß der Verwischung angenommen werden, die ein Objektpunkt maximal erfahren darf, um noch als erkennbar dargestellt zu gelten. Dann kann die Schichtdicke so definiert werden, daß in ihr alle die Punkte liegen, deren Verwischung bei der Bewegung des Systems nicht größer als dieses angenommene Maß ist. Man kann mit Recht gegen die rechnerische Methode den Einwand erheben, die Definition einer bestimmten Schichtdicke sei grundsätzlich dadurch erschwert, daß die Erkennbarkeit verschiedener Objektteile mit unterschiedlicher Größe, Dicke und Dichte verschieden ist, und daß dadurch die Schichtdicke immer relativ, d. h. vom Objekt abhängig ist (Gebauer und Wachsmann (7)). Die rechnerische Bestimmung hat aber z. B. beim Tomographen (Pöschl (15)) oder bei den Geräten mit gegenläufiger Parallelverschiebung von Röhre und Film (Vieten (24)) eine durchaus brauchbare Übereinstimmung mit experimentell gefundenen Werten gezeigt. Sie eignet sich vor allem dann, wenn es auf den Vergleich verschiedener Methoden ankommt, und erscheint deswegen in jedem Falle berechtigt.

Bei einseitiger Verwischung (Tomograph etc.) wurde die Dicke der erkennbar dargestellten Schicht so definiert, daß in ihr alle die Objektpunkte liegen, deren Verwischung nicht größer als 0,15 cm ist. Zu vergleichbaren Werten gelangt man dann, wenn man dementsprechend bei kreisförmiger Verwischung das maximal zulässige Maß mit $2 \cdot 0{,}15 \cdot \pi$ cm annimmt. Dann kann auch für die vorliegende Methode die Schichtdicke errechnet werden.

Aus den Gleichungen (IIIa) und (IIIb) folgt

$$V_k = \frac{2r\pi\,(i+k) - 2s\pi\,(h-k)}{h-k} \quad \text{bzw.} \quad V_l = \frac{2s\pi\,(h+l) - 2r\pi\,(i+l)}{h+l}.$$

Die Auflösung dieser Formeln nach k bzw. l ergibt unter Berücksichtigung der Beziehungen $s = \frac{r \cdot i}{h}$ und $i = \frac{h \cdot s}{r}$

$$\text{(Va)} \quad k = \frac{V_k h^2}{V_k h + 2r\pi\,(h+i)} \quad \text{oder} \quad \text{(Vb)} \quad k = \frac{V_k h}{V_k + 2\pi\,(r+s)} \quad \text{bzw.}$$

$$\text{(VIa)} \quad l = \frac{V_l h^2}{2r\pi\,(h+i) - V_l h} \quad \text{oder} \quad \text{(VIb)} \quad l = \frac{V_l h}{2\pi\,(r+s) - V_l}.$$

Für den höchstzulässigen Wert $V_k + V_l = V$ ist dann die Schichtdicke $Y = k + l$.

$$\text{(VIIa)} \quad Y = \frac{4r\pi\,Vh^2\,(h+i)}{4r^2\pi^2(h+i)^2 + V^2h^2} \quad \text{bzw.} \quad Y = \frac{4\pi\,Vh\,(r+s)}{4\pi^2\,(r+s)^2 - V^2}. \quad \text{(VIIb)}$$

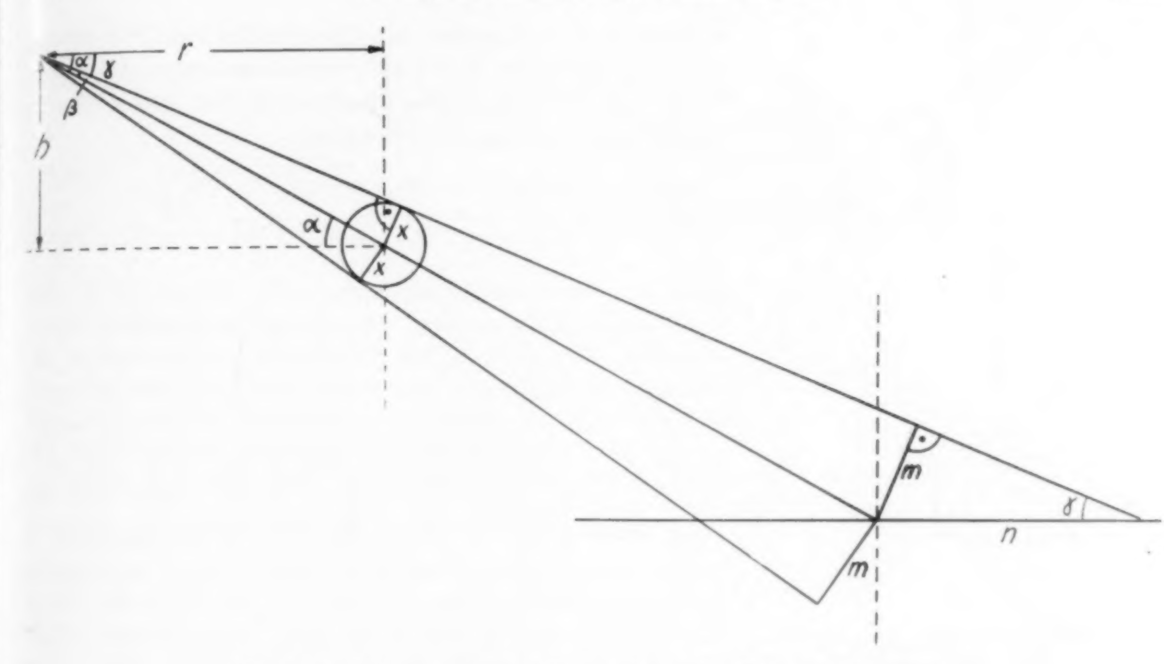


Abb. 7. Die Bestimmung des Verhältnisses der Ellipsenhalbmesser.

Da definitionsgemäß bei kreisförmiger Verwischung V den Wert von $2 \cdot 0{,}15 \cdot \pi$ cm nicht überschreiten soll, kann im Nenner von (VIIa) der Wert $V^2 h^2$ gegenüber $4 r^2 \pi^2 (h + i)^2$ und in (VIIb) V^2 gegenüber $4 \pi^2 (r + s)^2$ vernachlässigt werden, ohne daß dadurch ein wesentlicher Fehler begangen würde. Die Formeln können dann gekürzt werden, und man erhält die praktisch vollkommen ausreichenden Näherungsformeln

$$\text{(VIIIa)} \quad Y = \frac{0{,}3\, h^2}{r\,(h+i)} \quad \text{oder} \quad Y = \frac{0{,}3\, h^2 \cdot \operatorname{tg} \alpha}{h\,(h+i)} \quad \text{bzw.}$$

$$\text{(VIIIb)} \quad Y = \frac{0{,}3\, h}{r+s} \quad \text{oder} \quad Y = \frac{0{,}3\, r \operatorname{tg} \alpha}{r+s}.$$

Für die Bestimmung der wahren Schichtdicke ist darüber hinaus noch eine wichtige Tatsache zu berücksichtigen. Gebauer und Wachsmann (7) weisen bei ihren experimentellen Schichtdickenbestimmungen mittels Kugelreihen darauf hin, daß bei schrägem Strahleneinfallswinkel die Ruheschatten der Kugeln Ellipsen entsprechen, während das Schichtbild einen Kreisschatten ergibt. „Dieses findet seine Erklärung darin, daß die Längsachse der Schattenellipse nicht in der gleichen Richtung bleibt, sondern eine Drehbewegung um ihren Achsenmittelpunkt ausführt. So kommt es zu einer kontinuierlichen Aufeinanderfolge von Ellipsenschatten. Die beiden Ellipsenpole werden auf den gleichzeitig rotierenden Film aber nebeneinander projiziert und ergeben einen dünnen ringförmigen Halbschatten, der z. T. kaum zu erkennen ist. Der mittlere Teil der Ellipse mit dem kleinen Durchmesser wird aber ständig übereinanderprojiziert und erzeugt den runden Kernschatten“ (a. a. O., S. 222—223). Das Bild der scharf dargestellten Objektschicht entspricht demnach in Wirklichkeit einer kreisförmigen Kernschattenbildung, die natürlich nur dann vollkommen ist, wenn tatsächlich eine Drehung um volle 360 Grad erfolgt.

Die tatsächliche Schichtdicke weicht dementsprechend von dem nach Formel (VIII) errechneten Wert noch um das Verhältnis der Ellipsenhalbmesser m : n ab. Aus Abb. 7 sind die geometrischen Beziehungen, welche eine Bestimmung dieses Halbmesserverhältnisses gestatten, ersichtlich. Angenommen ist ein kugelförmiges Objekt mit dem Radius x. Der kleine Ellipsen-

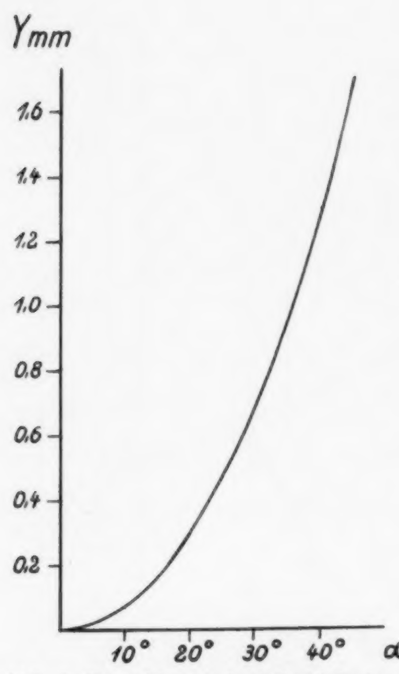


Abb. 8. Die Abhängigkeit der Schichtdicke vom Einfallswinkel

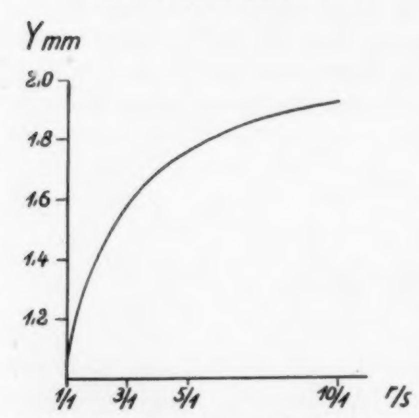


Abb. 9. Die Abhängigkeit der Schichtdicke vom Abstandsverhältnis

halbmesser m entspricht der kleinstmöglichen Projektion von x, wogegen der große Ellipsenhalbmesser n gleich der Projektion von x unter dem Strahleneinfallswinkel α ist. Es ergeben sich folgende Beziehungen:

$$\frac{m}{n} = \sin\gamma\,; \quad \gamma = \alpha - \beta\,; \quad \sin\beta = \frac{x \sin\alpha}{h} = \frac{x \sin\alpha}{r\,\mathrm{tg}\,\alpha} = \frac{x \cos\alpha}{r}$$

$$\frac{m}{n} = \sin\left[\alpha - \arcsin\left(\frac{x\cos\alpha}{r}\right)\right]. \qquad \text{(IX)}$$

Mit diesem Wert muß das Ergebnis der Formel (VIII) also noch multipliziert werden, um die wahre Schichtdicke zu erlangen. Man erkennt jetzt auch die bereits vorher erwähnte Abhängigkeit der Schichtdicke vom Objekt dadurch, daß die Größe des Objekts x in die letzte Ableitung eingegangen ist. Da jedoch, wie noch gezeigt wird, die Dicke der Schicht in der Größenordnung um 1 mm liegt, wird der Wert $\arcsin\left(\frac{x\cos\alpha}{r}\right)$ sehr klein und kann gegenüber α wieder vernachlässigt werden, solange es sich um Objekte innerhalb der scharf dargestellten Schicht handelt. Dann braucht aber für die Praxis der Wert nach Formel (VIII) nur mit sin α multipliziert zu werden.

Für die Schichtdickenbestimmung erhält man demnach die Formel:

$$Y = \frac{4\pi V r\,\mathrm{tg}\,\alpha\,(r+s)}{4\pi^2 (r+s)^2 - V^2} \cdot \sin\left[\alpha - \arcsin\left(\frac{x\cos\alpha}{r}\right)\right] \qquad \text{(X)}$$

bzw. bei der gegebenen Definition der Schichtdicke die praktisch vollkommen ausreichende Näherungsformel

$$\boxed{Y = \frac{0{,}3\, r\,\mathrm{tg}\,\alpha \sin\alpha}{r+s}} \qquad \text{(XI)}$$

Die Richtigkeit dieser Überlegungen geht am deutlichsten aus der Betrachtung der Extremwerte hervor. Bei senkrechtem Auftreffen des Zentralstrahles auf den Film, d. h. bei einem Winkel α von 90 Grad, beträgt der sin α = 1. Es tritt, wie bekannt, keine elliptische Verzeichnung ein. Bei α = 0 Grad, d. h. sin α = 0, kommt es überhaupt nicht zu einer Schichtdarstellung; der große Ellipsenhalbmesser wird unendlich groß.

Die Betrachtung der Formel (XI) zeigt, daß die Schichtdicke praktisch nur von zwei Faktoren abhängig ist:

1. von dem Einfallswinkel und

2. von dem Abstandverhältnis r : s bzw. r : (r + s). Die absoluten Maße spielen dabei keinerlei Rolle.

Die Abhängigkeit der Schichtdicke vom Strahleneinfallswinkel ist in Abb. 8 dargestellt. Unveränderlich sind dabei die auch von Gebauer und Wachsmann (7) bei ihrer experimentellen Schichtdickenbestimmung gewählten Geräteabmessungen r : s = 4 : 1 (r = 145 cm, r + s = 181 cm). Die Formel (XI) ergibt dann: Y = 0,24 tg α sin α. Aus der Abb. 8 erkennt man eindrucksvoll die Zunahme der Schichtdicke mit Vergrößerung des Einfallswinkels. Bei dem gebräuchlichen Winkel zwischen 30 und 45 Grad liegt die Schichtdicke, wie bereits erwähnt wurde,

Abb. 10. Die geometrischen Verhältnisse bei kreisförmiger Bewegung von Röhre und Film um den Patienten.

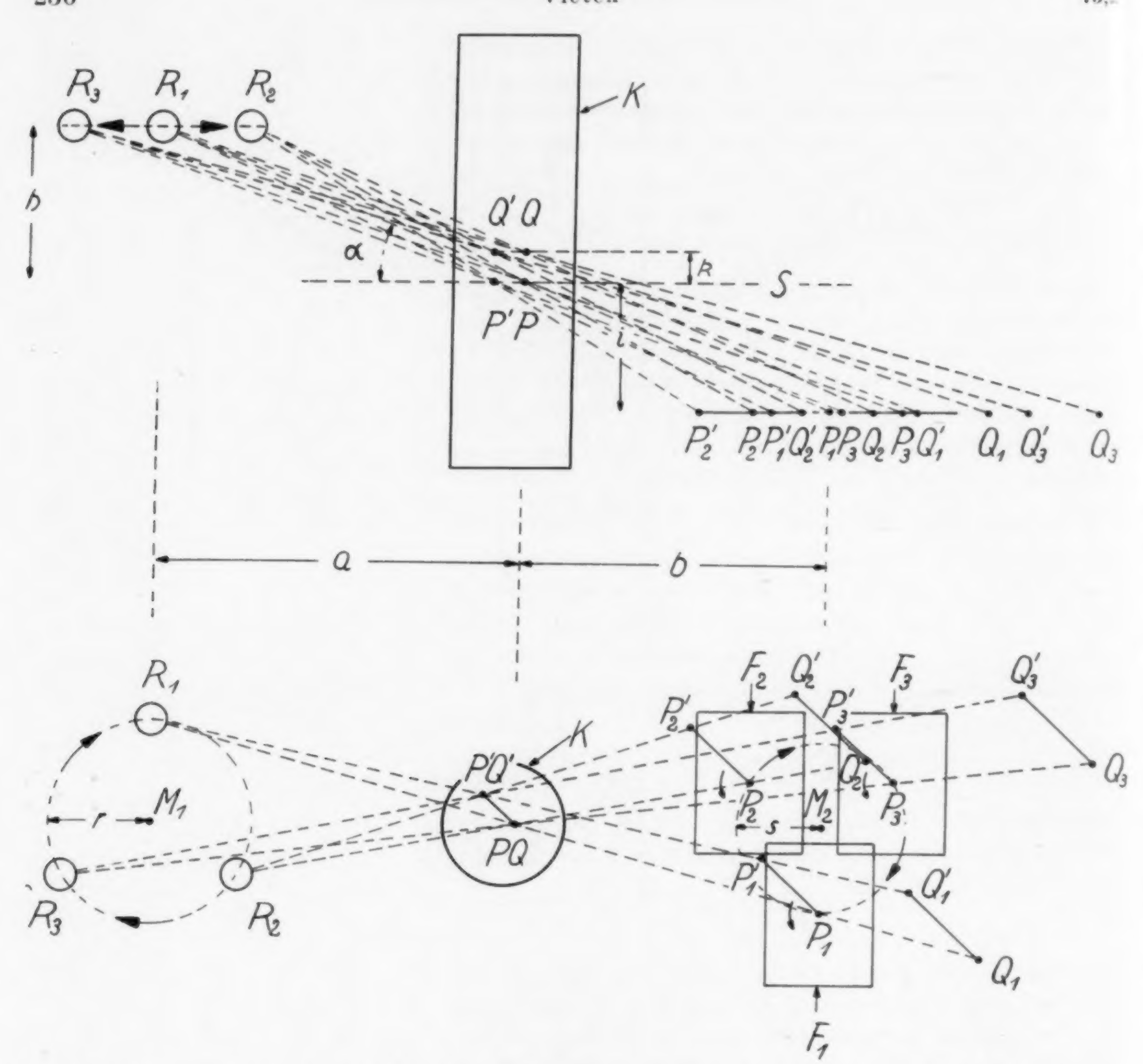


Abb. 11. Die geometrischen Verhältnisse bei kreisförmiger Bewegung von Röhre und Film auf entgegengesetzten Seiten des Patienten.

um etwa 1 mm, von 0,69 bis 1,7 mm. Die errechneten Werte stimmen weitgehend mit den experimentellen Ergebnissen überein, wie folgende Tabelle zeigt:

Einfallswinkel	experimentell	errechnet
45°	etwa 1,8 mm	1,7 mm
40°	etwa 1,5 mm	1,3 mm
35°	etwa 0,9 mm	0,96 mm
30°	etwa 0,6 mm	0,69 mm
15°	unter 0,3 mm	0,17 mm

Diese auffallende Übereinstimmung kann als weiteres Argument für die Berechtigung einer rein rechnerischen Schichtdickenbestimmung gelten.

Abb. 9 zeigt die Abhängigkeit der Schichtdicke von dem Abstandsverhältnis r : s. Der Einfallswinkel α ist jetzt mit 45 Grad als unveränderlich angenommen. Nach Formel (XI) ist dann $Y = 0{,}212 \cdot \frac{r}{r+s}$. Die Schichtdicke ist bei einem Verhältnis r : s = 1 : 1 am geringsten, sie vergrößert sich mit Verschiebung des Abstandsverhältnisses zugunsten von r.

Das Problem der Darstellung von Querschnitten langgestreckter Körper kann mit Hilfe der beschriebenen Methode als gelöst angesehen werden. Leider bestehen in der Praxis zwei nicht zu unterschätzende Nachteile. Die Untersuchung kann erstens nur am sitzenden oder sogar stehenden Patienten erfolgen, und zweitens muß der Patient in verhältnismäßig kurzer Zeit um seine Längsachse gedreht werden. Beides ist jedoch bei schwerkranken, insbesondere bei frisch operierten Patienten meist undurchführbar. Trotz der bildmäßig hervorragenden Ergebnisse müßte deswegen versucht werden, diese Nachteile zu umgehen.

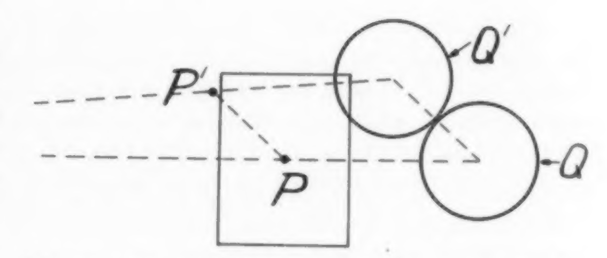


Abb. 12. Die kreisförmige Verwischung der Punkte Q und Q' nach Abb. 11.

Die Drehung des Patienten kann vermieden werden, wenn bei stillstehendem Objekt Röhre und Film gleichsinnig um das Objekt rotieren. Durch eine entsprechende Einrichtung muß allerdings dann dafür gesorgt werden, daß der Bildschichtträger jeweils in sich parallel verschoben wird, also in Wirklichkeit gegenüber dem übrigen System eine translatorische Bewegung ausführt. Diese Methode wird ebenfalls von Amisano (2) sowie Gebauer und Wachsmann (7) in Erwägung gezogen. Sie erfordert jedoch einen erheblichen technischen Mehraufwand. Außerdem muß auch dann die Untersuchung noch am sitzenden oder stehenden Patienten erfolgen. Wollte man auch diesen Nachteil beseitigen, so müßte das ganze System umgelegt werden, d. h. die Rotation der Röhre um den jetzt liegenden Patienten müßte in der Vertikalen erfolgen. Die technischen Schwierigkeiten steigern sich damit aber noch wesentlich.

Die sich bei dieser Methode ergebenden geometrischen Verhältnisse sind in Abb. 10 dargestellt. Auf dem Film entsteht die gleiche Verwischung von außerhalb des darzustellenden Querschnittes gelegenen Punkten wie bei der Drehung von Patient und Film (Abb. 4). Die Größe der Verwischung sowie die erzielbare Schichtdicke unterscheiden sich von der vorigen Methode nicht.

Es gibt noch eine weitere Möglichkeit der Querschnittdarstellung mittels kreisförmiger Verwischung. Röhre und Film können, wie Abb. 11 zeigt, um verschiedene Drehpunkte auf entgegengesetzten Seiten des während der Belichtung nicht bewegten Patienten rotieren. Auch hierbei muß der Bildschichtträger so gehaltert werden, daß der Film während der Bewegung des Systems eine translatorische Bewegung ausführt. Abb. 11 zeigt oben die Ansicht von der Seite und unten die Aufsicht. Die geometrischen Verhältnisse gestatten auch in diesem Falle leicht die Beweisführung, daß alle Punkte des Querschnittes S auf dem Film scharf dargestellt, wogegen Punkte außerhalb dieser Schicht auf Kreisen verwischt werden. Abb. 12 gibt diese Verhältnisse auf den stillstehend gedachten Film wieder. Man erkennt, daß die Mittelpunkte der Verwischungskreise Q und Q' jetzt allerdings anders liegen als bei den vorherigen Methoden. Der Mittelpunkt des Verwischungskreises Q fällt jetzt nicht mehr mit der Abbildung seines Schnittebenenfußpunktes zusammen. Auch in diesem Falle ist der Abstand der Projektionspunkte P und P' gleich der Projektion des Abstandes der Objektpunkte P und P'. Der Abstand der Mittelpunkte der Verwischungskreise Q und Q' ist ebenfalls wieder gleich der Projektion des Abstandes der Objektpunkte Q und Q' und kann wegen der verschiedenen Abstandsverhältnisse bei Punkten verschiedener Objektschichten nicht gleich dem Abstand der Projektionspunkte P und P' sein, wie vorher bereits ausführlich besprochen wurde. Liegen die Punkte röhrenwärts vom scharf dargestellten Querschnitt, so ist der Abstand der Mittelpunkte ihrer Verwischungskreise größer, liegen sie entgegengesetzt, so ist er kleiner als der Abstand der Projektionen der zugehörigen Schnittebenenfußpunkte. In Abb. 12 würden im letzteren Falle außerdem die Verwischungskreise links von den Punkten P und P' verlaufen.

Die rechnerische Bestimmung der Größe der Verwischung sowie der Schichtdicke ist auch bei dieser Anordnung möglich. Hier soll jedoch auf die nochmalige Ableitung der Formeln verzichtet werden. Wegen der wesentlich geringeren Durchmesser der Bewegungskreise von Röhre und Film ist auch die Verwischung entsprechend kleiner. Ihre Größe reicht jedoch zur Erzielung einer Schichtdicke von 4—5 mm aus, wenn man bei entsprechenden Abmessungen des Gerätes die Röhre auf einem Kreis mit etwa 40 bis 50 cm Durchmesser rotieren läßt. Erwähnt sei noch, daß die Röhre natürlich so geführt werden muß, daß der Zentralstrahl immer in Richtung des Patienten und des Filmes austritt.

Durch die wesentlich geringere Bewegung von Röhre und Film liegt es bei dieser Methode wieder im Bereich der technischen Möglichkeiten, die Bewegungen auch in der Vertikalen durchzuführen. Dann kann die Untersuchung am unbewegten, liegenden Patienten erfolgen.

Die Anordnung eröffnet darüber hinaus Möglichkeiten bezüglich der Konstruktion eines Universal-Schichtgerätes, die jedoch hier nicht zur Diskussion stehen.

Damit sind die wichtigsten Grundlagen besprochen. Zweifellos ließen sich noch andere Bewegungsformen angeben, die zum gleichen Ziele führen können. Wie bei der klassischen Tomographie führt eben auch hier j e d e koordinierte Bewegung zweier Faktoren des Aufnahmesystems dann zur Darstellung einer dem Film parallel laufenden Objektschicht, wenn für die Konstanz des Abstandverhältnisses gesorgt ist.

Zusammenfassung

Wie bei den bisher bekannten Schichtuntersuchungs-Verfahren können auch Transversalschichten, d. h. Querschnitte langgestreckter Körper dann isoliert dargestellt werden, wenn zwei Faktoren des Aufnahmesystems: Brennfleck — Objekt — Film derartig koordinierte Bewegungen ausführen, daß dabei das Verhältnis der Abstände konstant bleibt. Es werden verschiedene Möglichkeiten kreisförmiger Bewegungen angeführt. Aus den sich hierbei ergebenden geometrischen Beziehungen werden Formeln für die Errechnung der jeweiligen Verwischungsgröße und der darstellbaren Schichtdicke abgeleitet.

Summary

In order to achieve transverse body-section roentgenograms of oblong objects it is essential that two of the three factors: focus — object — film must perform coordinate movements in such a way that the relation of the distances keeps constant. Different possibilities of circular movements are discussed. The geometrical proportions alow to deduce formulas by which the respective bluring extent and the thickness of the body section can be figured out. *(F. H.)*

Résumé

Il sera possible d'obtenir et d'isoler des coupes transversales de corps allongés, comme dans les procédés de tomographie connus jusqu'à présent, lorsque deux facteurs, du système d'enregistrement (foyer — object — film) exécutent des mouvements coordonnés de telle sorte que le rapport des distances reste constant. H. Vieten indique diverses possibilités de mouvements circulaires. Les rapports géométriques ainsi engendrés permettant d'établir des formules qui serviront à calculer la plan et l'épaisseur de la couche enregistrée. *(R. L.)*

Resumen

Tal como en los métodos hasta ahora conocidos para la exploración de planos, pueden hacerse también aisladamente planos transversales, o sea cortes transversales de cuerpos en decúbito supino, en cuanto dos factores del sistema de fotografía: mancha focal — objeto — película ejecutan tales movimientos coordinados, manteniéndose constante la relación de las distancias. Se citan distintas posibilidades de movimientos en forma de círculo. De las relaciones geométricas que de aqui se deducen, se derivan fórmulas para el cálculo del tamaño de la borrosidad y del espesor de la capa representable. *(F. A.)*

Schrifttum

(1) Abreu, M. de: Tomographia horizontal do torax Radiologia (Buenos Aires) **7** [1944]: 223—234; Ref. Zbl. Radiol. **28** [1947]: 439. — (2) Amisano, P.: s. Vallebona und Mitarbeiter (20). — (3) Bozzetti, G.: La realizzazione pratica della stratigrafia Radiol. med. **22** [1935]: 257—267. — (4) Frain et Lacroix: Courbe — enveloppe et coupes horizontales J. d. Radiol. **28** [1947]: 142—143. — (5) Dies.: De l'obtention des coupes horizontales J. de Radiol. **29** [1948]: 256—257. — (6) Gebauer, A.: Körperschichtaufnahmen in transversalen (horizontalen) Ebenen. Fschr. Röntgenstr. **71** [1949]: 669—696. — (7) Gebauer, A. und F. Wachsmann: Geometrische Betrachtungen und technische Fragen zur Herstellung transversaler (horizontaler) Körper-

schichtaufnahmen, Röntgenblätter **2** [1949]: 215—229. — (8) Herdner, R.: Règles et conditions de visibilité en tomographie osseuse. J. de Radiol. **29** [1948]: 123—130. (9) Janker, R. und H. Vieten: Verfahren und Apparatur zur Anfertigung von Röntgenschichtaufnahmen in beliebig gestellten und beliebig gestalteten Schichten. Patentanmeldung 54 949 IX/30a v. 6. Mai 1936. — (10) Jeaubert de Beaujeu, A.: La tomographie sphérique.J. de. Radiol. **30** [1949]: 173—174. — (11) Kieffer, J.: X-ray device and method of technique. USA-Patent Nr. 1 954 321 [1929/1934]. — (12) Ders.: The laminagraph and its variations. Applications and implications of the planigraphic principles. Am. J. Roentgenol. **39** [1938]: 497—513. — (13) Perussia A.: Teoria generale della stratigrafia. I. Posizione e soluzione des problema geometrico. II. Analisi della sfumatura. Radiol. med. **34** [1948]: 449—470 u. 513—539. — (14) Ders.: La stratigrafia ad incidenza obliqua. Radiol. med. **35** [1949]: 2. — (15) Pöschl, M.: Untersuchungen über das tomographische Bild. Fschr. Röntgenstr. **62** [1940]: 33—57. — (16) Tillier, H.: A propos de la tomographie des sphères. J. de. Radiol. **29** [1948]: 491—492. — (17) Vallebona, A.: Stratigrafia Vol. 1 u. 2. Rom (Luigi Pozzi) 1938. — (18) Ders.: Prime ricerche su di un nuovo metode radiografico: Stratigrafia assiale con radiazioni perpendicolari all'aase. Ann. di Radiol. diagn., Bologna **20** [1948]: 57—64. — (19) Ders.: Stratigraphie 1930 — Stratigraphie 1947. J. de Radiol. **30** [1949]: 308—309. — (20) Ders. und Mitarbeiter: I nuovo orizzonti della stratigrafia nei varî campi della medicina. Estr. da l'informatore Med. Sez. Clin. Scient. **2** [1948]: 4. — (21) Vieten, H.: Verfahren zum röntgenographischen Darstellen eines Körperschnittes. Dtsch. Patent Nr. 672 518 v. 12. März 1936. — (22) Ders.: Verfahren zur Herstellung von Körperschichtaufnahmen in beliebig gestellten und beliebig gestalteten Schichten. Fschr. Röntgenstr. **62** [1940]: 322—325. — (23) Ders.: Geometrische Betrachtungen zum Problem der Tomographie. Fschr. Röntgenstr. **67** [1943]: 34—40. — (24) Ders.: Untersuchungen über die darstellbare Schicht bei Anfertigung von Körperschichtaufnahmen mittels gegenläufiger Parallelverschiebung von Röhre und Bildschicht. Röpra. **17** [1948]: 50—60. — (25) Ders.: Über Möglichkeiten der Röntgendarstellung isolierter Körperschichten. Dtsch. Med. Rdsch. **3** [1949]: 3o. — (26) Watson,W.: Differential radiography. Radiography **5** [1939]: 81—88.

SCHAUKASTEN

Aus dem Strahleninstitut der Allg. Ortskrankenkasse Bielefeld (Chefarzt Dr. J. Bopp)

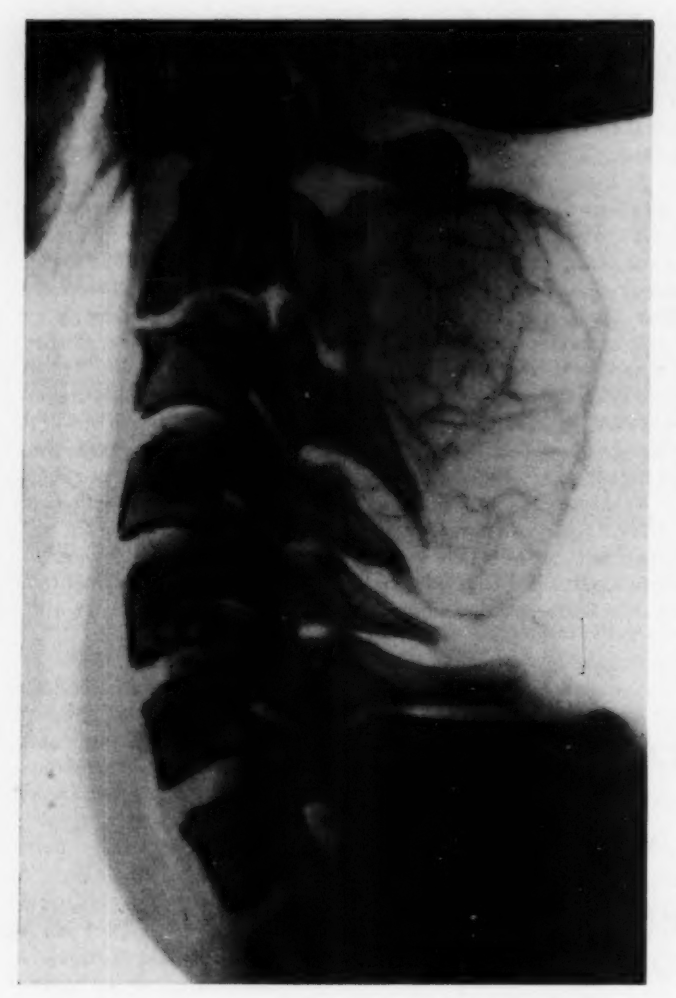
Posttraumatischer Riesenzelltumor am 2. Halswirbeldornfortsatz

Mit 1 Abbildung

Es soll ein Fall von Riesenzelltumor demonstriert werden, der sich im Anschluß an eine Zerrung der Halswirbelsäule bzw. nach ruckartiger Bewegung des Halses beim Fußballspiel (bei Abgabe eines Torschusses) entwickelt hat, und der 9 Monate lang als posttraumatisches Nackenhämatom nach Muskelriß mit Einreibungen, Heißluft und Massage behandelt wurde, bis durch die Röntgenaufnahme die Diagnose gestellt werden konnte.

Klinisch handelt es sich um einen 17jährigen jungen Mann in gutem Ernährungszustande, der eine bretttharte Verdickung in Ausdehnung von Übermannsfaustgröße im Bereiche des Nackens erkennen läßt, die in den letzten Wochen trotz intensiver Massage nicht zurückgegangen ist, eher sich vergrößert hat und bei Bewegung des Kopfes Schmerzen verursacht. Die Nackenbewegungen sind in allen Richtungen noch ausführbar, keine Zeichen für Luxation oder Subluxation eines Halswirbels und keine Verfärbung der Haut festzustellen. Die regionären Lymphdrüsen sind nicht tastbar vergrößert.

Die Röntgenaufnahme der Halswirbelsäule (29. 12. 1949) zeigt besonders deutlich bei dem seitlichen Bilde (s. Abb. 1) die Umwandlung des Dornfortsatzes des 2. Halswirbelkörpers in einen faustgroßen, scharf begrenzten, mehrkammrigen, wabig-zystischen Tumor, von ovalärer Form mit scharfen Randkonturen. An der oberen Begrenzung dieses Tumors hat sich, durch den Dornfortsatz des 1. Halswirbelkörpers bedingt, eine flache, muldenförmige Eindellung ausgebildet. Bei genauer Betrachtung des Dornfortsatzes des 2. Halswirbels erkennt man, daß der Tumor die noch vorhandene dünne Knochenschale des Dornfortsatzes gleichsam blasenförmig


Abb. 1. Faustgroßer Riesenzelltumor des 2. Halswirbeldorns.

nach außen und hinten vorgewölbt hat, so daß typisch ein sogenanntes „Seifenblasenbild" entstanden ist. Im Innern finden sich noch zarte knöcherne Scheidewände bzw. Trabekel.

Da die Nackenverhärtung und -verdickung, wie vom Patienten angegeben wurde, in den letzten Wochen sich stark vergrößert hat, — ein auswärts angefertigtes Röntgenbild vor 2½ Monaten ergab angeblich keinen krankhaften Befund an der Wirbelsäule; die nochmalige Revision des Röntgenbefundes zeigte jedoch bereits einen pflaumengroßen Tumor mit zystenartigen Aufhellungen am Dornfortsatz des 2. Halswirbelkörpers — wird wegen des raschen Wachstums der Geschwulst die Diagnose auf Riesenzelltumor bzw. posttraumatisches, osteogenes Sarkom, das einen Riesenzelltumor imitiert, angenommen und Krankenhausbehandlung angeraten.

Die durchgeführte Operation (Prof. Dr. von Hasselbach, Krankenanstalten Sarepta in Bethel) ergibt einen gut faustgroßen Tumor, der den Dornfortsatz und den ganzen Wirbelbogen des Epistropheus zerstört hat und nach rechts bis an den Querfortsatz heranreicht. Der Dens des Epistropheus scheint unbeteiligt zu sein, ebenso wie die Dura, deren Oberfläche bei der Operation auf eine größere Strecke freiliegt, selbst unbeteiligt ist. Makroskopisch erweckt der Tumor den Eindruck eines Chondrosarkoms und wird exstirpiert. Die histologische Untersuchung ergibt die Diagnose: Gutartiger Riesenzelltumor.

Anschrift: Dr. J. Bopp. Bielefeld, Strahleninstitut der Allg. Ortskrankenkasse.

Aus der Chirurgischen Klinik der Städtischen Krankenanstalten I, Braunschweig (Chefarzt: Dr. med. B. Wollmann)

Tumorartige Kallusbildung (Callus luxurians) nach Schenkelhalsfraktur

Mit 2 Abbildungen

Am 10. 12. 1948 rutschte der 49 Jahre alte Patient beim Tränken der Pferde aus und erlitt einen intertrochanteren Schenkelhalsbruch rechts (Abb. 1). Behandlung vom 10. 12. 48 bis 1. 3. 49 mit Drahtextension, später mit ansteigenden Bewegungs- und Gehübungen. Bei der Entlassung (1. 3. 49) ist die Fraktur in genügender Stellung geheilt; Patient geht mit Stock.

Nachuntersuchung am 18. 5. 49 zeigt schlechte Funktion des re. Hüftgelenks und röntgenologisch eine geschwulstartige Bildung im Bruchgebiet. (Abb. 2) Probeexzisionen (das



Abb. 1.

Abb. 2.

Präparat wurde mitten aus dem Tumor und z. T. aus dem alten Frakturbereich entnommen) wurden zwei namhaften Pathologen zugeschickt, die übereinstimmend keinen Anhalt für Geschwulstgewebe fanden. Mikroskopisch fand sich 1. spongiöser Knochen mit Knorpelüberzug. Das Mark ist Fettmark. Außerdem findet sich an anderer Stelle Fibrin mit Leukozyten, in das einige Knochenbälkchen eingeschlossen sind. 2. Unspez. chron. entzündlich verändertes Bindegewebe, in dem eingeschlossen sich zahlreiche kleinste Knochensequesterchen befinden; außerdem reichliche grobbalkige Fibrinmassen.

Röntgentiefenbestrahlung veränderte das Bild nicht.

Untersuchung im Februar 1950: Unverändertes Bild (Abb. 2).

Es handelt sich u. E. um eine seltene Form von Callus luxurians-Bildung nach Schenkelhalsfraktur, die nicht nur zur Beckenschaufel hin eine abstützende Callusbrücke erzeugte, sondern auch eine eigenartig geformte Knochenspange zum Schambein hin vorwachsen ließ.

Anschrift: Dr. Walter Genscher, Braunschweig, Chirurg. Klinik der Städt. Krankenanstalten.

REFERATE

B. Therapie

Reichenmiller, H. und Drescher, H.: **„Behandlungsergebnisse beim Uteruskarzinom vom 1. Januar 1939 bis 31. Dezember 1942 (nach dem Stand vom 31. 12. 1948).“** (Strahlenther. **80** [1949], 2: 175.)

Es wird berichtet über die Behandlungsergebnisse bei 540 Frauen mit Uteruskarzinomen. Diese Mitteilung stellt eine Fortsetzung früherer Berichte dar. Die Ergebnisse sind in mehreren Zahlenreihen zusammengestellt.

Gärtner, H. und Münzner, H.: **„Statistische Untersuchungen zur prognostischen Bewertung der klinischen Befunde bei Carcinoma portionis uteri.“** (Strahlenther. **80** [1949], 2: 189.)

In der vorliegenden Arbeit wird eine Methode angegeben, die eine individuelle auf den jeweiligen Untersuchungsbefund beruhende Prognose für jede einzelne an Carcinoma portionis uteri erkrankten Patientin zu jedem Zeitpunkt der Beobachtung ermöglicht. Es gelangten 607 Fälle zur Registrierung. Die Methode ist grundsätzlich auch für andere chronische Erkrankungen, wie z. B. die Tuberkulose, anwendbar.

Drescher, H.: **„Karzinomheilung und Lebensalter.“** (Strahlenther. **80** [1949], 2: 203.)

Statistisch wird festgestellt, daß die Collumkarzinome bei jüngeren Frauen bessere Heilungsaussichten haben, als bei älteren Frauen. Dies gilt sowohl für die operablen als auch für die inoperablen Collumkarzinome. Beim Uteruskarzinom ergaben sich merkwürdigerweise gerade umgekehrte Verhältnisse wie beim Mammakarzinom, das in der Menopause prognostisch sich meist gutartiger verhält. Die Gründe für die günstigeren Heilungserfolge bei jüngeren Collumkarzinom-Kranken werden gesehen in der größeren Heilungsbereitschaft und Regenerationsfähigkeit des noch unter Follikelhormonwirkung stehenden genitalen Gewebes und in der größeren Anzahl interkurrenter von der Grundkrankheit unabhängiger Todesfälle im höheren Alter.

Demoullin, M. und Kepp, R.: **Die Bedeutung der intravaginalen Röntgentherapie bei der Behandlung des Collumkarzinoms.** (J. Radiol. et Electrol. **30** [1949], 11/12: 617.)

Die „Kleinraumbestrahlung“ nach Martius bedeutet einen beachtenswerten Fortschritt auf dem Gebiet der Krebsbekämpfung. Die Verfasser geben einen kurzen Überblick über die Entwicklung der Nahbestrahlung und beschreiben dann die Göttinger Methode, bei der bekanntlich das Körperhöhlenrohr nach Schäfer-Witte zur Anwendung gelangt. Beim Collumkarzinom ist es wichtig, die Wege des metastatischen Weiterwachsens zu kennen. Von schlechter prognostischer Bedeutung ist die Kompression der Ureteren durch Krebsmassen, sterben doch 50% der Patientinnen mit Collumkarzinom an Affektionen der Harnwege. Durch das intravenöse Urogramm gelingt es in vielen Fällen, den Beginn eines Karzinomrezidivs im Bereich der Beckenwand festzustellen.

Das strahlentherapeutische Vorgehen an der Göttinger Frauenklinik wird im einzelnen geschildert. Die notwendige, mittlere Tumordosis von 4—5000 r wird durch Radiumeinlagen, Röntgentiefenbestrahlung und intravaginale Bestrahlung erreicht, dabei werden die einzelnen Strahlenquellen je nach den Besonderheiten des Falles eingesetzt. Die Standardmethode für die Bestrahlung des Collumkarzinoms besteht in einer zweimaligen Radiumeinlage in den Cervikalkanal von je 2000 mg El./Std. im Abstand von rund 14 Tagen. Mit dem Körperhöhlenrohr wird an die Beckenwände eine Gesamtdosis von 2400 r auf jede Seite verabreicht, die Einzeldosis in 5 cm Tiefe bei 12facher Fraktionierung beträgt hier 200 r, was eine starke Belastung des Scheidenepithels bedeutet, die aber gut vertragen wird. Die durch die Perkutanbestrahlung verabreichte Strahlenmenge soll am Tumor insgesamt 1200 r betragen, die Einzeldosis je Feld richtet sich hier nach der Dicke der einzelnen Patientin. Die gesamte Behandlungsdauer beträgt 28 Tage.

Seit 1937 werden alle nicht operierten Collumkarzinome der intravaginalen Strahlenbehandlung zugeführt, die statistische Heilungsziffer beträgt bei 351 Fällen 35,9%.

Eine exakte histologische Diagnose wird für alle Krebsfälle gefordert, außerdem die Aufstellung eines Behandlungsplans für jeden Fall.

Milton, Friedman und Lewis, Lloyd G.: **Die neue Technik für Radiumtherapie des Blasenkarzinoms.** (Radiology **53** [1949], 3: 342.)

Ein vorsichtig gehaltener vorläufiger Bericht über eine neue Applikationsart von Radium bei kleinen Blasenkarzinomen. Bisher sind von 13 behandelten Fällen 12 symptomfrei seit 10 Monaten bis 4 Jahren. Es eignen sich nur kleine Tumoren unter 3 cm Dicke, besonders in den unteren $^2/_3$ der Blase. Größere Tumoren werden eventl. operativ oberflächlich entfernt. Das Prinzip der Methode besteht darin, das Radiumpräparat in die Mitte eines Ballons, der in der Blase aufgeblasen wird, zu fixieren, damit eine gleichmäßige Beobachtung möglich ist. Durch besondere mehrläufige Katheter wird die Flüssigkeit in den Ballon sowie das Radiumpräparat eingeführt. Der allmählichen Abnahme der Papillome folgt der Druck des stets fest der Innenwand anliegenden Ballons. Die nach Lage des jeweiligen Falles wechselnden Techniken (mit oder auch ohne Cystotomie) können ohne Abbildungen im kurzen Referat nicht in verwertbarer Weise beschrieben werden.

Flesch-Thebesius, M.: **Dauerheilung eines Rectum-Karzinoms durch Röntgenbestrahlungen.** (Strahlenther. **80** [1949], 2: 213.)

Es wird ein Fall von Rektum-Ca. beschrieben, der trotz eingetretener histologisch erwiesener Metastasenbildung durch Röntgenbestrahlung geheilt werden konnte und diese Heilung nach 21 Jahren noch angehalten hat.

Heinke, E.: **Die Behandlung von Hauttumoren mit Radium.** (Med. Klin. **44** [1949], 44: 1407.)

An dermatologischen Indikationen der Radiumbestrahlung werden aufgezählt: Basalzellen-Ca., Stachelzellen-Ca., Gruppe der Präkanzerosen, Naevi, Angiome, Celoide und hypertrophische Narben, Clavi, Verrucae, Induratio penis plastica, röntgenrefraktäre Ca-Herde, Röntgenkrebse und Lupuskarzinome. Hiervon wird die Radiumbehandlung der Angiome, der Basalzellenkrebse und des Lupuskarzinoms an Hand eigener Fälle eingehend besprochen. Die Radiumtherapie der Angiome, insbesondere der kavernösen Formen, wird als Methode der Wahl bezeichnet. Beim Basalzellen-Ca. wurden sehr gute Erfolge erzielt, sofern eine gewisse Größe nicht überschritten worden ist. Beim Lupus-Ca. dagegen waren die Erfolge spärlich. Erwähnt werden noch gute Ergebnisse bei Warzen und tiefsitzenden Clavi der Fußsohle.

Frommhold: **Maligne Degeneration verkalkter Epitheliome der Kopfschwarte und ihre Therapie.** (Strahlenther. **80** [1949], 2: 215.)

Es wird über einen Fall berichtet, in dem es sich um einen primär benignen verkalkten Tumor handelte, der zweifellos aus Atheromen entstanden war. Sekundär kam es zur malignen Entartung. Histologisch handelte es sich um ein Plattenepithel-Karzinom. Durch Nahbestrahlung mit hohen Dosen schmolz die hühnereigroße Geschwulst völlig ein. Ein etwa markstückgroßer Kopfschwartendefekt wurde operativ gedeckt. Für den Erfolg der Strahlentherapie wird das völlig beschwerdefreie Befinden des Patienten 5 Monate nach Abschluß jeder Behandlung angesehen.

Botsztejn, Chr.: **Geschwülste der Parotisregion. Züricher Erfahrungen bei 64 Fällen.** (Oncologia Vol. II [1949], 3: 133.)

Der Verfasser teilt sein Material in 2 Hauptgruppen ein: A. die histologisch benignen und semimalignen Geschwülste und B. die malignen Parotistumoren. Zur Gruppe A rechnet er 1. die typischen Parotisadenome (evtl. Rezidive), 2. die typischen Adenome (histolog. Verdacht auf Malignität) und 3. die sogen. „Mischgeschwülste", besser Pseudo-Mischgeschwülste genannt (evtl. Lokalrezidive). In Gruppe B gehören: das Zylindrom oder Adenocarcinoma zylindromatosum, das sicher maligne ist, aber doch eine etwas bessere Prognose hat als die übrigen primären Parotiskarzinome, die ebenfalls zu Gruppe B gehören. Die Pseudo-Mischtumoren können oft erst nach längerer Zeit maligne werden und evtl. auch sarkomatös entraten. Als Therapie kommt vor allem die Strahlenbehandlung in Frage, sowohl bei den semimalignen wie bei den malignen Parotistumoren. Sie reagieren bis auf wenige Ausnahmen auf die Bestrahlung. Am strahlensensibelsten sind die Rundzellensarkome. Bei den übrigen Tumoren kann eine Heilung nur durch sehr hohe Dosen erreicht werden. Bei operablen Tumoren sollte eine Nachbestrahlung durchgeführt werden.

Mohr, H. J.: **Zur Krebsdiagnose aus dem Ausstrichpräparat nach Papanicolaou, unter besonderer Berücksichtigung der Methodik, der Leistungsfähigkeit und der Anwendungsbereiche dieser Methode.** (Dtsch. med. Wschr. 1. Mitteilung **74** [1949], 46: 1399. II. Mitteilung Heft **48**: 1463. 3. Mitteilung Heft **50**: 1531.)

Das von Papanicolaou und von Ayre modifizierte Verfahren zur Krebsdiagnose aus dem Ausstrichpräparat wird für prophylaktische Überwachungsuntersuchungen und somit für die Früherfassung von Karzinomen geeignet gehalten. Die Zytodiagnostik aus dem Ausstrichpräparat setzt aber eine sehr große Erfahrung und ständige Übung des Untersuchers voraus. Die Begutachtung der Präparate soll nur an solchen Instituten erfolgen, die über gut ausgebildete Fachkräfte verfügen. Im Anschluß an die aus dem Ausstrichpräparat gestellte Diagnose sollte jedoch die Bestimmung des Geschwulstcharakters aus dem Gewebsschnitt angeschlossen werden, ehe endgültige therapeutische Maßnahmen eingeleitet werden.

Coliez, Robert: **Die Anwendung von Kobalt 60 in der Radiotherapie.** (J. Radiol. et Electrol. **30** [1949], 9/10: 518.)

Morton und Myers (USA) haben 1948 zum erstenmal versucht, das radioaktive Isotop Kobalt 60 therapeutisch anzuwenden. Der Stoff nimmt insofern eine besondere Stellung ein, als seine Halbzerfallszeit mit 5,3 Jahren nicht zu kurz ist, seine β-Strahlung im Vergleich zu der des Radium weich ist, seine γ-Strahlung dagegen in der Härte weitgehend der des Radium C entspricht. Die Herstellung der radioaktiven Substanz geschieht entweder durch Beschießung des stabilen Kobalts mit beschleunigten Deuteronen (Cyklotron) oder durch Neutronenbombardement. Das Kobalt 60 ist erheblich billiger als das Radium und wird in den USA als Legierung mit Nickel (Cobanic mit 45% Kobaltgehalt) angewandt. Kobalt 60 wird in 1 cm langen und 1 mm starken Stäbchen angewandt, als Filter empfiehlt sich nichtoxydabler Stahl. Die Applikationsarten entsprechen denen des Radiums, wobei zu beachten ist, daß 60 g Radium durch 140 g Kobalt 60 ersetzt werden.

Mehrere Formeln und Tabellen geben Hinweise auf die Vorgänge bei der Entstehung der radioaktiven Substanz und auf den prozentualen Dosisabfall im Laufe der Zeit. Kobalt 60 kann in der Zukunft die multifokale Bestrahlung (Kobaltkanone), wie sie Mallet und der Verfasser 1925 für das Radium vorgeschlagen haben, ermöglichen, die neue therapeutische Möglichkeiten besonders bei der Behandlung der weiblichen Genitaltumoren verspricht.

Schinz, H. R. und Steinmann, H.: **Uterusadenome und Lungenkarzinom bei einem mit Methylcholanthren behandelten Kaninchen.** (Oncologia Vol. II [1949], 3: 185.)

Bei 3 trächtigen Kaninchen wurde 1%iges Methylcholanthren in die Eihüllen nach Laparatomie injiziert, die Tiere abortierten daraufhin. Bei 2 Tieren, die 4 bzw. 6 Jahre nach dem Eingriff starben, fanden sich keine Tumoren. Das 3. Kaninchen starb nach 5½ Jahren, bei ihm fand sich ein Lungenkarzinom und ein Uterusadenom. Es wird versucht, eine Erklärung für die Tumorbildung zu finden.

Hodeige, J. H.: **Experimentelle Untersuchungen über die Urethanwirkung bei weißen Ratten.** (Med. Klin. **44** [1949], 35: 1115.)

Es wird angenommen, daß durch Urethaninjektion bei weißen Ratten eine latente Bartonelleninfektion, die fast 100% der Rattenstämme durchseucht, aktiviert wird. Auch durch Exstirpation der Milz werden latente Bartonelleninfektionen aktiviert.

Durch die Urethanwirkung kommt es zu einer so schweren Schädigung der Milz, daß ihre Funktion nach und nach ausfällt. Die urethanvergifteten Tiere verhalten sich dann wie entmilzte.

Shimkin, Michael B. und Bierman, Howard R.: **Experimentelle Chemotherapie neoplastischer Erkrankungen.** (Radiology **53** [Oct. 1949], 4: 518.)

Die Autoren geben einen Überblick über die ausgedehnten Forschungen und deren Ergebnisse auf dem Gebiete der Chemotherapie der malignen Neoplasmen. Radioaktive Substanzen sind nicht mit eingeschlossen. Jeweils angewandte Substanzen bei myelo. Leukämie. bei Lymphomen und Sarkomen, multiplen Myelomen, akuter Leukämie, Prostatakarzinom und Mammakarzinom werden kritisch besprochen. Es muß nach Ansicht der Autoren zugegeben werden, daß die Erfolge der Chemotherapie beim Karzinom bislang noch enttäuschend sind, wenn auch Fortschritte nicht bestritten werden können. Niemand kennt die Schwierigkeiten besser als die auf diesem Gebiet Forschenden. Die Probleme werden aber durch allgemeine theoretische Äußerungen und das verständliche Verlangen nach sichtbaren Erfolgen des investierten Kapitals nicht leichter.

Die wachsende Erkenntnis, daß neoplastisches Gewebe vom normalen Gewebe ausreichend verschieden ist, um die Forderung nach Chemikalien aufzustellen, welche das erstere ohne ernstliche Schädigung des zweiten zu zerstören vermögen, bedeutet vielleicht die stärkste psychologische Stütze für den Forscher. Die zur Verfügung stehenden Chemikalien, welche einen Effekt auf neoplastisches Gewebe aufweisen, werden in 4 Gruppen geteilt je nach ihrer Angriffsweise. Trotz des scheinbar wenig aussichtsvollen Problems sind die Autoren optimistisch und überzeugt, daß wirksame Kräfte zur Bekämpfung neoplastischer Erkrankungen gefunden werden können und gefunden werden.

Winkle, Walton van: **Die Wirkung von Steroid-Hormonen beim Mamma-Karzinom.** (Radiology **53** [1949], 4: 530.)

Unter den Auspizien des „Therapeutic Trials Committee of the Council on Pharmacy and Chemistry of the American Medical Association" werden unter Beteiligung hervorragender Forscher und unter Heranziehung von 50 Kliniken mit Experten auf dem Krebsgebiet ganz umfassende Untersuchungen über therapeutische Wirkungen von Estrogenen und Androgenen nach einheitlichen Richtlinien durchgeführt. Richtlinien und Fragestellungen werden aufgezeigt. Für die Androgene (Testosterone, männl. Hormone) wird die wöchentliche Dosis festgelegt. Bei den Estrogenen scheint es kein Problem der Dosis zu sein, sondern vielmehr der Feststellung eventueller Unterschiede zwischen verschiedenen Zusammensetzungen. Eine Dosis von tgl. 15 mg Diethylstilbestrol ist als Standard gewählt worden, mit welchem die Forscher Vergleiche gegenüber den fünf folgenden Estrogenen aufstellen mögen: ethinyl estradiol, 3 mg tgl.; estradiol dipropionate, 5 mg 2mal wöchentlich; premarin, 30 mg tgl.; dienestrol, 15 mg tgl.; dimethyl ether of diethylstilbestrol, 30 mg tgl. Formulare für die Feststellungen und Beobachtungen sind einheitlich aufgestellt. Ein Subkommitee bearbeitet die Fallberichte und Laboratoriumsbefunde, eine Gruppe namhafter Pathologen wird die Tumoren auf Grund des eingesandten mikroskopischen und makroskopischen Materials klassifizieren. Das röntgenologische Material endlich wird von einer Gruppe bekannter Röntgenologen ausgewertet. Der vorgelegte Bericht kann unter allem Vorbehalt nur ein vorläufiger sein. Von 77 Fällen von Brustkrebs mit Knochenmetastasen mit einer Behandlung bis zu einem Jahr haben 45% auf testosteron Therapie vielversprechend reagiert, obwohl nur 13% objektive Besserung zeigten. Die Erfolge bei Brustkrebs mit ausschließlicher Beteiligung der Weichteile zeigten eine ähnliche objektive Besserung, aber der Grad der subjektiven Beeinflussung war deutlich geringer als bei den Fällen mit Knochenmetastasen. Von 21 Patienten mit Brustkrebs zeigten 5 eine objektive Besserung bei Behandlung mit „estrogen" Therapie. Zur Zeit ist es noch nicht möglich, der Hormontherapie den ihr zugehörigen Platz bei der Behandlung des Brustkrebses anzuweisen, es sei denn, daß sie zu versuchen ist, wenn alle anderen Behandlungsarten trotz ausreichender Anwendung fehlgeschlagen sind. Weder Androgene noch Estrogene dürften statt chirurgischer oder strahlentherapeutischer Maßnahmen angewandt werden. (Die sehr interessanten Diskussionsbemerkungen können leider im kurzen Referat nicht mitgeteilt werden.)

Reichel, W. S.: **Die Röntgenbehandlung der Diphtheriebazillenträger.** (Strahlenther. **80** [1949], 2:219.)

Um einen Überblick über die Verweildauer der Diphtheriebazillen im Nasen-Rachenraum zu bekommen, wurden 550 Krankenblätter durchgearbeitet. Es ging hieraus hervor, daß die Bazillenausscheider in etwa 95% bis zu 50 Tagen spontan bazillenfrei wurden.

Mit therapeutischen Dosen konnten die Diphtheriebazillen in vitro weder gehemmt noch abgetötet werden. Erst bei 60 000 r fand man eine Wachstumshemmung. Die hemmende Wirkung ist abhängig von der Höhe der Dosis, sie ist aber unabhängig von der Art des Nährbodens. Vorbedingung für die Keimabtötung mit therapeutischen Dosen ist die Veränderung des Gewebsnährbodens im Sinne einer Alkalose. Je alkalischer das Milieu nach der Bestrahlung wurde, um so sicherer war der Erfolg.

Daniel, G.: **Die entzündungswidrige Röntgentherapie in der Oto-Rhino-Laryngologie.** (J. Radiol. et Electrol. **30** [1949], 11/12: 678.)

Daniel gibt einleitend einen kurzen Überblick über die Entwicklung der strahlentherapeutischen Behandlung bei entzündlichen Affektionen auf dem Gebiet der Oto-Rhino-Laryngologie und beschreibt dann seine Behandlungstechnik. Bei akuten Erkrankungen (Sinusitis, Mastoiditis usw.) im Säuglings- und Kindesalter wird mit Mikrodosen von 1—5 r begonnen und die weitere Strahlendosierung nach dem klinischen Bild abgestuft. Bei chronischen Prozessen werden die Einzeldosen wöchentlich bzw. halbwöchentlich von 15 r bis auf 150 r gesteigert. Die Gesamtdosis erreicht hier einen Wert von rund 350 r. Bei akuten Krankheitsbildern im Erwachsenenalter überschreiten die Einzelgaben normalerweise 20 r nicht.

Bestrahlungsdaten: 70 kV, 2 mm Al-Filter, 15 cm FHA, Intensität 30 r pro Minute. Die Gewebshalbwertsschicht dieser Strahlung beträgt rund 2 cm. Die chronischen Affektionen bei Erwachsenen werden zum Teil auch mit der Semi-Kontaktbestrahlung (oder Semi-Brachytherapie) behandelt (HWS 0,32 bzw. 0,53 mm Cu). Eine massivere Bestrahlung der Hypophysen-Infundibulum-Thalamusregion wird dadurch vermieden.

Prouzet, J. und Escande: **Die Bedeutung der Röntgentherapie bei der Keuchhustenbehandlung.** (J. Radiol. et Electrol. **30** [1949], 9/10: 526.)

137 an Keuchhusten erkrankte Kinder wurden auf folgende zwei Bestrahlungsarten behandelt:

1. 100 kV, 5 mm Al-Filter, 40 cm FHA, ein Sternal- und ein Rückenfeld; 100 r je Feld jeden 3. Tag bis insgesamt 5 Sitzungen.
2. 120—140 kV, 50 cm FHA, 0,5—1 mm Cu. Auf ein Sternumfeld 50 r in 3tägigen Intervallen bis insgesamt 5 Bestrahlungen.

Bei 96% aller Fälle konnte das Erscheinungsbild günstig beeinflußt werden, die nächtlichen Hustenattacken verschwanden im allgemeinen nach der zweiten Bestrahlung, nach der 4. bis 5. Sitzung waren sämtliche Hustenanfälle beseitigt.

Hess, P.: **Die Röntgenbehandlung der Hidradenitis axillaris.** (Strahlenther. **80** [1949], 2: 239.)

Berichtet wird über 660 Fälle. Zur Behandlung werden kleine Dosen von 100 r bei 0,9 HWS/Cu in Abständen von 3—4 Tagen empfohlen. Mit einer durchschnittlichen Gesamtdosis von 800 r konnte bei einer mittleren Behandlungsdauer von 3 Wochen meist Heilung erzielt werden.

Decker, K.: **Über die Röntgenstrahlenbehandlung der Bursitis Calcarea und der Periarthritis humeroscapularis.** (Strahlenther. 80 (1949), 2: 219.)

Es wird über 36 Kranke berichtet. In 22,5% der Fälle bestand eine Bursitis Calcarea. Bis auf einen Kranken konnten alle gebessert werden. 67% wurden geheilt. Als Dosis wurden verwandt 6—8 Bestrahlungen, wöchentlich 2—3mal, von 2 Feldern aus, Einzeldosis 200 r. Bei 14 Patienten mußte nach einer Pause von 6 Wochen eine 2. Bestrahlungsserie angeschlossen werden.

Tanner, W. A. und McConchie, J. E.: **Effekt der Röntgenbestrahlung bei Encephalitis der Maus.** (Radiology **53** [1949], 1: 101.)

5 Gruppen von Mäusen, die mit Mäuseencephalitis Virus geimpft worden waren, wurden mit verschiedenen Dosen Röntgenstrahlen behandelt. Ein Unterschied in der Überlebensrate oder dem klinischen Verlauf gegenüber den infizierten nicht bestrahlten Kontrolltieren war nicht festzustellen. Auch die Abänderung der Impfdose von 100 LD 50 FA (Theiler) auf 10 LD 50 ergab fast identisches Resultat.

Klostermyer, L. L. und Burgeson, Paul A.: **Strahlentherapie bei Guillain-Barré-Syndrom.** (Radiology **53** [1949], 1: 85.)

Synonyma: „Encephalomyeloradiculitis", „infektiöse Polyneuritis" (Osler), „akute aszendierende Paralyse" (Casamajor), „infektiöse Neuronitis" (Mills), „akute infektiöse Polyneuritis" (Bradford und Bashford). Akute Erkrankung des zentralen Nervensystems mit plötzlichem Beginn, fieberlosem Verlauf, schlaffer Lähmung kranialer wie peripherer Nerven, Radiculitis, Muskelschmerzen bei geringer oder keiner Beteiligung des Sensoriums. Nach einigen Wochen Heilung. In anderen Fällen längere Krankheitsdauer mit häufig dauernder Lähmung, bei einer dritten Gruppe tödlicher Ausgang infolge Bulbärparalyse. Guillain-Barré haben 1916 erstmalig auf einen hohen Eiweißgehalt bei sonst normaler Cerebrospinalflüssigkeit als charakteristisch hingewiesen, was von allen späteren Bearbeitern bestätigt wird. Da die Ursache der Erkrankung nicht bekannt ist, gibt es auch keine spezifische Therapie. Die Autoren haben in 2 Fällen, einen vom chronischen (6 Monate bestehenden) und einen vom akuten Typus, über welchen sie klinisch berichten, Röntgenbestrahlung versucht mit promptem Erfolg. Bei dem akuten Fall 2jähriger Knabe, 100 r über der Wirbelsäule nach einer Woche wiederholt. Heilung hält jetzt 2½ Jahre an. Bei dem chronischen Fall, 23jähriges Mädchen, 150 r in Luft gemessen auf die Lendenwirbelsäule, 3 und 5 Tage später 200 r auf Hals- und Brustwirbelsäule. Nach wesentlicher Besserung werden weitere etwa 6 Wochen später an 2 aufeinanderfolgenden Tagen je 200 r und in der 10. Woche zweimal 100 r verabfolgt. Die Besserung hält jetzt über 1 Jahr an Der Eiweißgehalt blieb indessen in beiden Fällen hoch.

Decker, K.: **Über die Röntgenstrahlenbehandlung der Syringomyelie.** (Strahlenther. **80** [1949], 2: 265.)

Wegen Syringomyelie wurden 27 Patienten bestrahlt. 17 Kranke sprachen auf die Röntgenbestrahlung gut an, 10 Kranke blieben unbeeinflußt. Im Gegensatz zu anderen Autoren fand man keine Abhängigkeit des Bestrahlungserfolges von der Schwere der Erkrankung und keine Abhängigkeit von der Länge der Zeit zwischen Krankheitsbeginn und Beginn der Bestrahlungsbehandlung.

Müller, H.: **Zur Röntgenbestrahlung der Lymphogranulomatose.** (Strahlenther. **80** [1949], 2: 225.)

Die gebräuchlichsten Techniken der Strahlenbehandlung bei der Lymphogranulomatose werden kurz beschrieben. Es wird betont, daß die Meinungen der Strahlentherapeuten hinsichtlich Technik und Dosierung bei keinem Krankheitsbild so verschieden sind wie bei der Lymphogranulomatose. Die durchschnittliche Lebenserwartung der bestrahlten Kranken betrug 33,7 Monate.

Hess, P.: **Die Radiumbehandlung der Induratio penis plastica.** (Strahlenther. **80** [1949], 2: 231.)

Über die Ätiologie sind keine sicheren Angaben möglich. Die Disposition führt ohne nachweisbare gröbere Ursache zur Wucherung der bindegewebigen Umhüllung der Corpora cavernosa. 40 Fälle von I. p. pl. wurden mit Radium behandelt. Als Vorbild diente das Hamburger Schema. Es konnten 10 Heilungen und 12 Besserungen erzielt werden. Als optimale Behandlungsdosis werden 2—3 Serien mit durchschnittlich 2—3000 r ermittelt. Bei der Radiumbehandlung kann die Möglichkeit einer Keimschädigung auch unter sorgfältigsten Kautelen oft nicht vermieden werden. Bei jüngeren Patienten sollte deshalb der fraktionierten Röntgenbehandlung der Vorzug gegeben werden. Im wesentlichen scheint die fraktionierte Rö.-Behandlung (0,22 mm Cu, HWS 3 Al, 130 kV) keine Differenz gegenüber der Radiumbehandlung zu ergeben.

Corsten, M.: **Röntgenbestrahlung bei Arthrosis deformans.** (Med. Klinik **44** [1949], 35: 1127.)

Es wird eine Statistik über 300 mit Röntgentiefenbestrahlung behandelte Fälle von Arthrosis deformans mitgeteilt. Die Arbeit bestätigt die mehrfach berichteten guten Ergebnisse der Röntgentiefentherapie bei Arthrosis deformans. Nur in 7% trat keine Besserung ein. Der Behandlungserfolg war unabhängig von dem Schweregrad der Arthrosis deformans.

Schüler, K.: **Über die Behandlung der Röntgenstrahlenschäden mit Vitaminen.** (Ärztl. Wschr. **4** [1949], 39/40: 634.)

Da nachgewiesen wurde, daß Röntgenstrahlen einen zerstörenden Einfluß auf Vitamine besitzen, wird versucht, Röntgenschäden durch Vitamingaben zu beeinflussen. Einen Einfluß auf das nach Röntgenbestrahlungen auftretende Erbrechen zeigten die Vitamine B 1, B 6, C und Nikotinsäureamid. Die Bestrahlungsleukopenie konnte beeinflußt werden durch C und B 6.

Läser, S. und Marmier, Chr.: **Erste Erfahrungen mit Ultraschallbehandlung.** (Radiologia Clinica XVIII [1949], 5: 313.)

Mit dem Ultraschallgerät der Siemens-Reiniger-Werke wurden in Bern bis jetzt über 100 Patienten behandelt, über die therapeutischen Resultate bei 64 Personen wird in der vorliegenden Arbeit berichtet. Am besten scheinen Neuralgien, Neuritiden und Myalgien auf die US-Behandlung anzusprechen, dann werden besonders die Erfolge bei akuter rheumatischer Lumbago hervorgehoben. Auch Beschäftigungskrämpfe lassen sich günstig beeinflussen, ein Versuch mit US scheint bei Sudeckscher Dystrophie, bei Gelenkversteifungen nach Ruhigstellung und nach Distorsionen angezeigt. Drei Fälle von Bechterew blieben unbeeinflußt. Im Allgemeinen stützt sich die Arbeit auf Angaben aus deutschen Veröffentlichungen über die US-Therapie.

Stuhlfauth, K.: **Schädliche Wirkungen des Ultraschalls auf den Kreislauf.** (Med. Klin. **44** [1949], 44: 1403.)

Tierexperimentelle Untersuchungen ergaben am Orte der Beschallung und besonders auch an den Coronargefäßen Durchblutungsdrosselungen. In Analogie werden meist bei älteren Menschen häufig einige Stunden nach therapeutischen Beschallungen auftretendeZustände von Angina pectoris, Asthma cardiale, Herzblock- und Dekompensation als Auswirkungen ähnlicher Coronardrosselungen angesehen. Vor US-Therapie bei Patienten mit Herz- und Kreislaufschäden jeden Alters wird gewarnt, ebenfalls bei Patienten über 50 Jahren, da bei diesen in einem höheren Prozentsatz mit klinisch latenten Herz- und Kreislaufschäden zu rechnen ist, die durch US eventuell manifest werden könnten.

Nipperdey, W.: **Ultraschall-Therapie.** (Ärztl. Wschr. **4** [1949], 37/38: 577.)

Die Wirkung des US besteht in Erwärmung, Hyperämie und mechanisch ausgelösten feingeweblichen Veränderungen. Gering ist die thermische Wirkung, nicht unbedeutend der hyperämisierende Effekt, geradezu spezifisch die mechanische Wirkung, die an der Zirkulation der Flüssigkeiten in den Gewebsspalten, der Diffusion durch die Gewebsmembranen und dem chemischen und strukturellen Zustand der Zellen, etwa in Art einer Mikromassage, angreift. In der Formulierung des US als physikalische, symptomatische Therapieform liegen deren Möglichkeiten und Grenzen begründet. Bei deformierenden Gelenkerkrankungen, bestimmten Neuritiden und Neuralgien, myalgischen und myelogelotischen Veränderungen sowie Ulcus cruris sind gute Erfolge zu erwarten. Akut entzündliche Gelenkerkrankungen stellen eine Kontraindikation dar. Arterielle Gefäßleiden, Ulcus ventriculi und Asthma bronchiale sprechen wenig an. Zur Beschallung maligner Tumoren wird eine berechtigte Skepsis geäußert. Vor einer kritiklosen Anwendung des US wird gewarnt.

Stuhlfauth, K. und Wuttge, K. H.: **Beitrag zur Klärung des Wirkungsmechanismus des Ultraschalls am menschlichen Gewebe I.** (Klin. Wschr. **27** [1949], 39/40: 662.)

Bei intrakutaner Injektion körpereigener und körperfremder Stoffe kommt keine mechanische Einpressung in das gesunde lebende Gewebe durch US zustande. Auch eine Beschleunigung der Resorption dieser Stoffe wurde bei Anwendung verschiedener Frequenzen nicht beobachtet. Kavitation, kenntlich an der Entstehung von Petechien in der gesunden Haut durch Zerreißung des Gefüges der Kapillarwände, trat nur bei relativ niederen Frequenzen und hoher örtlicher Schallstärke durch Bündelung auf. Zerstörung von Erytrozyten und Leukozyten im Normalserum erfolgte nur nach weit über den therapeutischen Dosen liegender Schallstärke. Histologische Veränderungen an Knochenmarkszellen im Verband wurden nicht beobachtet. Bestimmt gelagerte Einzelzellen wurden jedoch z. T. aus ihrem Verband gelöst und als ganzes durch die vom Schallstrahl verursachte Strömung in eine Kreiselbewegung versetzt. Die Blutgerinnung erlitt durch US eine Verzögerung und Änderung ihres Ablaufes. Offenbar wird das Serumeiweiß in seinen physikalischen und chemischen Konstanten beeinflußt, worauf Änderungen der BSG und von Eiweißflockungen bei Serumreaktionen hinweisen. Auch reflektorische Wirkungen entfaltet der US, die als Fernwirkung die Hauttrophik und Herzdurchblutung beeinflussen. Am Orte der Beschallung selbst werden die unmittelbar mechanischen Wirkungen von reflektorischen Mechanismen überlagert. Aus diesen Beobachtungen am lebenden und überlebenden Gewebe werden Schlüsse auf die Inhomogenität des Schallfeldes und die Stärke seiner zerstörenden Wirkung gezogen, was zur Ausarbeitung eines US-Leukozyten-Tötungstestes führt.

Rust: **Einige kritische Betrachtungen zur Ultraschalltherapie.** (Dtsch. med. Wschr. **74** [1949], 49: 1505.)

Es wird versucht, vom physikalischen Standpunkt aus eine Erklärung für die Fehlschläge der US-Therapie zu finden. Wesentliche Bedeutung kommt der bisher noch nicht umfassend genug ausgearbeiteten Dosimetrie zu. Die Angabe der Maximalleistung bzw. des Maximalwertes einer zeitveränderlichen Schallfeldgröße genügt allein noch nicht, um die physikalischen Gegebenheiten bei der US-Behandlung zu beschreiben und reproduzierbar zu gestalten. Es ist vielmehr erforderlich, eine die Form des Schallfeldes kennzeichnende Größe zu wissen. Diese ist bei Gleichstrom- und Halbwellenapparaten verschieden, wie an Hand von Beispielen und Abbildungen ausführlich erläutert wird. Bei gleicher Gesamtleistung weist der Halbwellenapparat kurzzeitig eine viel höhere Leistung auf als der Gleichstromapparat. Die biologische Wirkung des US muß also beim Halbwellenapparat erheblich größer sein als beim Gleichstromapparat.

Leonhardt, H.: **Untersuchungen über die Einwirkung von Ultraschall auf das Gehirn.** (Med. Klinik **44** [1949], 36: 1162.)

Durch Vorbehandlung der Versuchstiere (Meerschweinchen) mit Trypanblau gelang es, die durch Ultraschall stark geschädigten Bezirke makroskopisch leicht aufzufinden. Es kam nach der Beschallung (3 × 2,4 W/qcm) mit bewegtem Schallkopf zu herdförmigen Veränderungen im Sinne einer Nekrobiose bzw. Nekrose im Gehirn.

Pfander, F. und Theismann, H.: **Über das Auftreten von Reizhusten bei der Anwendung von Ultraschall im Halsgebiet.** (Strahlenther. **80** [1949], 2: 313.)

Beim Bestreichen der seitlichen oberen Halspartie (Trigonum caroticum) mit dem Schallkopf in einer umschriebenen Gegend dicht unterhalb des Zungenbeins trat regelmäßig Hustenreiz auf. Spiegeluntersuchungen vor und nach der Schallanwendung ergaben keine greifbaren Veränderungen. Es wird angenommen, daß es sich um eine direkte oder um eine indirekte Nervenreizung handelt.

Graul, E. H.: **Experimentelle Untersuchungen über Strahlenreaktion des lebenden Protoplasmas.** (Strahlenther. **80** [1949], 2: 281.)

Das sichtbare Licht zwischen 5300 und 5800 Å übt eine spezifische sinnesphysiologische Wirkung auf die besonders im Kopfteil der Enchyträen lokalisierte Rezeptoren aus. Mit Licht über 5800 und unter 5300 Rezeptoren aus. Mit Licht über 5800 und unter 5300 Å war keine Beeinflussung möglich. Geht man zu kürzeren Wellenlängen über, so findet man im gesamten UV-Bereich eine deutlich strahlenschädigende Wirkung. Mit Einsetzen der UV-Bestrahlung findet eine initiale Senkung des minütlichen Sauerstoffverbrauchs der Tiere statt. Im Anschluß daran findet man oft eine erhebliche Steigerung des Sauerstoffverbrauchs. Nach 6—10 Stunden liegen aber die Sauerstoffmeßwerte erheblich unter dem Ausgangsniveau. Die intensivste Lichtwirkung findet man bei Verwendung von Schott'schen Filtergläsern. Je höher die Versuchstemperatur lag, desto stärker und schneller prägte sich die UV-Strahlenschädigung aus.

Minder, W.: **Über den exponentiellen Verlauf der Strahlenwirkung.** (Radiol. Clinica XVIII [1949] 5:300).

Die experimentelle Untersuchung zur Klärung des Verhältnisses zwischen radiochemischer Umsetzung und verabreichter Strahlendosis an bestimmten Modellsystemen (Frilley, Minder u. a.) haben ergeben, daß die so gefundenen Dosiswirkungskurven einen einfachen exponentiellen Verlauf zeigen. Diese Tatsache entspricht weitgehend für die „Treffertheorie“. Wenn man mittels Röntgenbestrahlung die Oxydation von Wasser zu H_2O_2 bewirkt, so kommt es gleichzeitig auch zur Reduktion des Hydroperoxyds zu Wasser und Sauerstoff. Bei dieser doppelten Reaktion läßt sich die gebildete Menge des Strahlenprodukts in erstaunlicher Analogie zur Treffertheorie formulieren. Der Autor zieht daraus den Schluss, daß bei den untersuchten Reaktionen (Umwandlung von H_2O

in H_2O_2 und Bildung von HCl aus CCl_4) mit einfachem exponentiellem Verlauf die Reaktion in zwei Richtungen verläuft und das Reaktionsprodukt durch zwei konstante Komponenten bedingt ist. Diese beiden Konstanten, die Ionenausbeute d. h. je Ion gebildete Moleküle und die Rückbildungswahrscheinlichkeit des Reaktionsproduktes werden graphisch dargestellt und ermittelt.

Silverman, Seymour B.: **Das Verhalten der Blutgerinnung nach Röntgenbestrahlungen.** (Amerk. J. Roentgenol. **62** [1949], 4: 541.)

Für die Bestimmung der Blutgerinnungsfähigkeit benutzte Verfasser eine modifizierte Versuchsanordnung nach Waugh-Ruddick. Es wurde die Blutgerinnung bei Patienten untersucht, die therapeutische Röntgendosen erhielten (Karzinomträger).

Die Gerinnungsfähigkeit bei den röntgenbestrahlten Patienten war deutlich reduziert und nahm proportional mit der erhaltenen Totaldosis ab. Mit diesem Test wird die Menge des vorhandenen Thromboplastin bestimmt und durch die Bestrahlung wird dieser Blutgerinnungsfaktor vermindert. Verf. diskutiert die Hypothese Allens, nach welcher die verlängerte Gerinnungszeit durch die Anwesenheit eines Anticoagulanten ausgelöst wird, der in seinen chemischen Eigenschaften dem Heporin gleicht.

C. Biologie, Physik, Technik

Larkin, John C.: **Der Atropineffekt auf die akute Strahlenkrankheit der Maus.** (Amer. J. Roentgenol. **62** [1949], 4: 547.)

Röntgenbestrahlte Laboratoriumsmäuse haben nach täglichen Gaben von 0,1 ccm 0,45 mal 10^{-3} M-Lösung eine höhere Überlebensrate. Dieser Befund konnte statistisch gesichert werden. Bei den mit Atropin behandelten Mäusen ist jeweils die Applikation von 250 r mehr notwendig, um die gleiche prozentuale Mortalität wie bei den unbehandelten und bestrahlten zu erreichen.

Bei einer Dosis von 1152 r sterben die mit Atropin behandelten wie die Kontrolltiere. Jedoch betrug die durchschnittliche Lebensdauer der mit Atropin behandelten Tiere 12 Tage, während die unbehandelten Tiere im Durchschnitt nur 5 Tage lebten. Verfasser kommt zu dem Schluß, daß die ionisierenden Strahlen eine Vielzahl von Reaktionen hervorrufen und die Atropinreaktion dabei nur eine untergeordnete Rolle spielt.

Brunst, V. V. und E. A. Sheremetieva-Brunst: **Die Bedeutung des Zeitfaktors für den Lethaleffekt bei Ganzbestrahlung von Triton-Amphibien.** (Amer. J. Roentgenol. **62** [1949], 4: 550.)

Es wird in bezug auf den Zeitfaktor über experimentelle Untersuchungen an Triton-Amphibien berichtet. Der Lethaleffekt ist nach Ganzbestrahlung von jungen Triton-Amphibien unabhängig von der Dosisverteilung. Anscheinend sind die Triton-Amphibien eine Tiergattung, die die Dosis vollständig kumulieren, auch wenn sie protrahiert oder fraktioniert dargereicht wird.

Luce, Wilbur M., Quastler, Henry und Skaggs, Lester S.: **Biologische Wirkungen von Röntgenstrahlen eines 20-Millionen-Volt-Betatrons.** (Amer. J. Roentgenol. **62** [1949], 4: 555.)

Der Mutationseffekt von Röntgenstrahlen verschiedener Wellenlänge wurde an der Drasophila melanogaster untersucht und der C/B-Test angewandt. Es wurden 3 Apparatetypen benutzt: Betatron, übliches Tiefentherapiegerät und ein Oberflächengerät.

1 r eines Betatrons ist mutagen-äquivalent von nahezu 0,7 r üblicher Röntgenstrahlen. 70% der Wirkung der üblichen Tiefentherapiegeräte erzeugen die Betatron-Röntgenstrahlen.

Gierlach, Z. S. und Krebs, A. T.: **Der Bestrahlungseffekt an 2, 3, 5-Triphenyltetrazoliumchlorid-Lösung.** (Amer. J. Roentgenol. **62** [1949], 4: 559.)

Eine TTC-Lösung kann auf chemischem Wege reduziert werden, wahrscheinlich werden dabei Wasserstoffatome aufgenommen. Auch auf photochemischem und radiochemischem Wege kann eine Reduktion hervorgerufen werden. Die Faktoren, die eine solche Reduktion beeinflussen, wie Konzentration, Bestrahlungszeit, ph und der Einfluß der Temperatur wurden eingehend experimentell untersucht. Die experimentell gewonnenen Daten stehen in guter Übereinstimmung zu der Theorie von Weiß über den Mechanismus der Strahlenwirkung in wässrigen Lösungen. Andere Substituenten sollten nach Meinung der Verfasser in ihrem Verhalten auf Bestrahlungen geprüft werden.

Ross, M. H. und Ely, J. O.: **Neutronen- und Röntgenstrahleneffekt auf den Proteingehalt des Rattendarmes.** (Amer. J. Roentgenol. **62** [1949], 5: 718.)

Cytochemische Bestimmungen des Totalproteingehaltes wurden nach Neutronen- und Röntgenbestrahlung durchgeführt und der Gehalt an Tyrosin und Tryptophan durch Ultraviolettabsorption bei einer Wellenlänge von 3654 Å ermittelt. Eine Abnahme an Tyrosin, Tryptophan, Arginin und Nitrogen, welche die Hauptbausteine der Proteine darstellen, ist nach Neutronen- oder Röntgenbestrahlung augenscheinlich. 24 Stunden nach einer Ganzbestrahlung mit 600 r war der Gehalt an Tyrosin und Tryptophan in den Zellen der Lieberkühnschen Krypten deutlich vermindert. Nach Applikation von 56 n (Ganzbestrahlung) waren die Veränderungen nicht signifikant. Aber deutlich war der Gehalt an diesen Aminosäuren nach 24 Std. reduziert, wenn die verabfolgte Dosis 100 n oder 200 n betrug. Auch der Gehalt an Arginin nahm nach 24 Std. nach 600 r oder 200 n deutlich ab. Bei

Hungertieren war im mit Aceton getrockneten Darm der Nitrogengehalt vor und nach der Bestrahlung unverändert. Deutliche Unterschiede bestanden aber bei den gefütterten Tieren, hier war der Unterschied nach 24 Std. signifikant.

Ross, M. H. und Ely, J. O.: **Der Neutroneneffekt auf die Alkaliphosphatase des Rattendarmes.** (Amer. J. Roentgenol. **62** [1949], 5: 723.)

Verfasser untersuchten den Effekt einer Neutronenbestrahlung auf die Alkaliphosphatase des Rattendarmes. In den Zellen der Lieberkühnschen Drüsen war die Alkaliphosphataseaktivität der Kerne bei einem ph von 9,0 erhöht. An den Zellkernen von Zellen der Zotten des Dünndarmes war ein Bestrahlungseffekt nicht nachzuweisen. Desgleichen konnte ein Bestrahlungseffekt an allen Zellen des Dünndarmes, also sowohl in den Krypten als auch in den Zotten, bei einem ph von 7,0 nicht nachgewiesen werden.

Brown, Court: **Großfeldbestrahlung und Blutplättchenzahl.** (Acta Radiol. XXXII [1949], 5/6: 407.)

Normalerweise wird bei der Bestrahlung großer Felder die Gesamtleukozytenzahl und der Lymphozytenwert zur Kontrolle des hämatopoetischen Systems laufend bestimmt und überwacht. Der Verfasser, der zur Therapie sehr strahlensensibler Tumoren wie Seminome, Retikulumzellsarkome und undifferenzierte Schilddrüsenkrebse von großen Einfallsfeldern aus bestrahlt, machte die Beobachtung, daß es bei einigen so behandelten Patienten zu einer Anämie und zu hämorrhagischen Erscheinungen im Sinne einer thrombozytopenischen Purpura kam, trotzdem das weiße Blutbild laufend überwacht wurde. Dies veranlaßte Brown, das Verhalten der Thrombozyten an einer Reihe derartig bestrahlter Patienten zu untersuchen. Bei 70% der Fälle mit normalem hämatopoetischem System ließ sich ein typischer Verlauf der Blutplättchenkurve registrieren. Nach zwei anfänglichen Initialzacken mit erhöhten Thrombozytenwerten zwischen dem 3. bis 6. bzw. 4.—16. Tag und einer Steigerung von 105 bis 200% über den Ausgangswert, kommt es zu einem stetigen Abfall der Thrombozytenzahlen. Bei einem Wert von 100 000 pro cm^3 ist die Sicherheitsgrenze erreicht. Bei der Bestrahlung von Blutkrankheiten zeigt das Verhalten der Anzahl der Blutplättchen gewisse Besonderheiten.

Im Vergleich zu der Zahl der weißen Blutzellen bzw. der Lymphozyten ergeben sich bestimmte Vorzüge zugunsten der Thrombozytenwerte. Letztere zeigen bei Initialzahlen unter 100 000 an, daß die zu erwartende Strahlentoleranz niedrig sein wird und der betreffende Fall für die Großfeldbestrahlung nicht geeignet ist. Bei raschem Abfall der Plättchenzahl sollte die Dosis und möglichst auch die Feldgröße herabgesetzt werden. Tritt dieses Verhalten bei der Bestrahlung von Blutkrankheiten auf, so sollte die Großfeldbestrahlung unabhängig von der Leukozytenzahl unterbrochen werden.

Trout, E. Dale und Gager, R. M.: **Physikalische Charakteristika weicher Röntgenstrahlen.** (Amer. J. Roentgenol. **62** [1949], 1: 91.)

Verfasser berichten über Meßergebnisse mit einer 10—100 kV-Anlage. Als Strahlenaustrittsfenster wurde in diesem Falle ein 2 mm Berylliumfenster benutzt. Die Luftabsorption wurde gemessen und die Änderung der Strahlenqualität infolge der Luftabsorption bestimmt. Als Filter wurden Beryllium, Polyethylene und Aluminium verwandt. In ausführlichen Tabellen wird die Rückstreuung von Strahlen mit einer HWS von 0,06 mm bis 3,1 mm Al wiedergegeben. Durch geringe Filterzusätze wurden deutliche Unterschiede in der Qualität, Tiefendosis und Rückstreuung registriert.

Für die Klinik eignen sich solche weichen Strahlen, wenn bestimmte Hautschichten getroffen werden sollen, da entsprechend der physikalischen Eigenschaften dosiert werden kann.

Resink, J. E. J.: **Ist eine Röntgenaufnahme feiner Strukturen ein Summationsbild oder eine wirkliche Abbildung?** (Acta Radiol. XXXII [1949], 5/6: 391.)

Die Summationstheorie von Franke und die Ansicht von Chantraine, derzufolge die feine röntgenologische Detailzeichnung den realen Ausdruck zarter Organstrukturen darstellt, werden von Resink einer experimentellen Untersuchung unterzogen. Zunächst wurde in Anlehnung an die Methode von Chantraine an Testobjekten (verschiedene Anzahl durchlöcherter Pappscheiben) die Möglichkeit bzw. Unmöglichkeit der Erkennung von Einzelheiten bei verschiedener Belichtungszeit und sonst gleicher Aufnahmetechnik untersucht. Das Verfahren wurde in gleicher Weise auf schmale Scheiben eines mazerierten Femurkopfes angewandt. Aus diesen Studien ergab sich, daß, von seltenen Ausnahmen abgesehen, durch die Superposition von Details, die unterhalb der Differenzierungsgrenze liegen, keine röntgenologische Abbildung zu erzielen ist. Das bedeutet, daß z. B. die Knochenstruktur nur dann sichtbar wird, wenn die Knochentrabekel einzeln abgebildet werden. Besonders durch die Röntgenstereoskopie anatomischer Objekte (Knochen, miliare tuberkulöse Lungenherde, Gallensteine) kann diese Anschauung bestätigt werden. Überlagerte Schatten im Sinne der Summationstheorie könnten hier kein dreidimensionales Bild hervorrufen.

Der Autor ist auf Grund dieser Ergebnisse der Ansicht, daß wir bei der Abbildung feiner Strukturzeichnungen keine Summationsbilder vor uns haben, sondern die Aufnahme die Elemente wiedergibt, die der Superposition entgangen sind.

Morales, O.: **Weitere Untersuchungen mit viskösem Umbradil.** (Acta Radiol. XXXII [1949], 4: 317.)

Der Verfasser beschrieb 1948 mit Heiwinkel das neue visköse, wasserlösliche und leicht resorbierbare Kontrastmittel Umbradil-viskös der Astra-Werke (Schweden). Seine Oberflächenspannung ist relativ niedrig, so daß kleine Hohlräume und Gänge auch zur Darstellung gelangen. Umbradil-viskös B wird zur

Bronchographie, Umbradil-v. H zur Hysterosalpingo-pelvigraphie und Umbradil-v. U zur Urographie verwandt. Für myelographische und arthrographische Untersuchungen sind diese Stoffe nicht geeignet.

Bei der Bronchographie lassen sich mit der neuen Kontrastsubstanz die Bronchialschleimhaut und die Endverzweigungen der Bronchen sehr schön sichtbar machen, wie die demonstrierten Bilder zeigen. Das Umbradil-viskös wird rasch von den Alveolen resorbiert, so daß nach 2 Stunden das Lungenbild wieder normal ist. Die Untersuchungstechnik und die röntgenologischen Resultate bei Hysterographien mit Umbradil-v. H werden kurz aufgezeigt.

Wesentliche Nebenerscheinungen kamen nicht zur Beobachtung.

Wachsmann, F.: **Ausblick auf die Anwendungsmöglichkeiten der Elektronenschleuder in der Medizin und bisherige Versuchsergebnisse mit ultraharten Strahlungen.** (Acta Radiol. XXXII [1949], 2/3: 145.)

Während der wirtschaftliche Aufwand bei Hochvoltanlagen sehr groß ist und Spannungen von 1 MeV sich damit kaum überschreiten lassen, gelingt es durch Beschleunigung der Elektronen im Wirbelfeld der Elektronenschleuder (Betatron), sehr hohe Spannungen zu erreichen und grundsätzlich neue Wege zu gehen. Mit dieser relativ einfachen technischen Apparatur können die Elektronen auf sehr hohe Geschwindigkeiten beschleunigt werden. Mit dem 6-MeV-Gerät der Siemens-Reiniger-Werke stellte der Verfasser Untersuchungen über die Reichweite des Elektronenbündels im Gewebe an. Während 200-kV-Elektronen nur ½ mm tief eindringen, reichen 2-MeV-Elektronen 10 mm und 20-MeV-Elektronen in 10 cm Tiefe hinein. Die Tiefendosisverteilung ist grundlegend von der der Röntgenstrahlung verschieden. In den ersten beiden Dritteln der Eindringtiefe kommt es zu einem Dosisanstieg bis zu 30% über der Oberflächendosis, danach folgt ein rascher Abfall der Dosis bis 0. Auf Grund dieser Eigenschaften können bestimmte Gewebsschichten homogen bestrahlt werden. Es ergeben sich daraus neue Möglichkeiten für die Therapie oberflächlicher Prozesse. Für die Tiefentherapie erscheinen die Aussichten weniger günstig.

Wachsmann geht dann auf die Dosismessung ein und stellt fest, daß sich mit der Fingerhutkammer ultraharte Strahlen als auch schnelle Elektronen messen lassen. Wichtig ist, daß bei Steigerung der Strahlenhärte die Ionisationsdichten der einzelnen Gewebe einem einheitlichen Wert zustreben. Für die Praxis bedeutet das, daß z. B. bei Bestrahlung von Larynxtumoren Knochen und Knorpel entlastet werden, die bekanntlich die größten Absorptionskoeffizienten besitzen.

Die Dosiseffektkurve verläuft bei ultraharter Strahlung steiler als bei normaler Röntgenstrahlung, was im Sinne einer Wirkungskonzentration an Stellen mit hoher Dosisbelastung spricht. Walkerkarzinome der Ratte sprachen auf die neue Bestrahlungstechnik gut an.

Paatere, Yrjö V.: **Eine neue tomographische Methode für die Röntgenuntersuchung gewölbter Außenflächen.** (Acta Radiol. XXXII [1949], 2/3: 177.)

Das in der Arbeit erörterte Verfahren dient zur röntgenologischen Darstellung bogenförmiger (kugliger, zylindrischer) Oberflächen in einer Filmebene, wobei entweder die gesamte Deckfläche oder nur ein Teil derselben (z. B. der Gesichtsschädel) in eine Ebene projiziert wird. Dieses Vorgehen stellt in gewisser Hinsicht eine Parallele zu der kartographischen Technik dar, bei der bekanntlich die gesamte kugelige Erdoberfläche auf ein planes Atlasblatt übertragen wird. Der Verfasser geht so vor, daß er den Schädel des Patienten mit der Filmkassette um eine vertikale, zentrale Achse rotieren läßt. Die fixe Röhre ist möglichst schädelnah, so daß das divergierende Strahlenbündel die fokusferne Schädeloberfläche auf dem Film, der dem Schädel möglichst eng anliegt, abbildet. Eine so erzielte „Schädelkarte" ist der Arbeit beigefügt, sie zeigt die jeder derartigen Projektion eigenen Verzerrungen und „Flächenuntreuen", die besonders in den oberen und unteren Randbezirken der Aufnahme deutlich zutage treten.

Frakturen können durch derartige Bilder rasch erkannt werden. Eine Vorrichtung zur Projektion der gesamten Schädeloberfläche auf eine Filmebene wird im Prinzip abschließend skizziert.

Andersson, Ture: **Elektrokymographische Aufzeichnung der aurikulären Bewegungen.** (Acta Radiol. XXXII [1949], 2/3: 121.)

Bei der Elektrokymographie, einer neuen Methode zur graphischen Darstellung der Herzwandbewegungen, läßt der Verfasser synchron ein Ekg und ein Carotissphygmogramm mitschreiben. Er untersuchte bei 50 Personen die Pulsationen des linken Herzohres elektrokymographisch, dabei war das Röntgenstrahlenbündel auf den randbildenden Herzbezirk zwischen dem Pulmonalis- und Ventrikelbogen gerichtet. Oft konnte auf dem Sagittalbild keine besondere Herzohrenkontur erkannt werden. Die registrierten Kurven entsprachen durchweg den normalen aurikulären Schwankungen und zeigten keinerlei Alterationen, die pathologisch zu deuten wären. Nur bei 5 Personen konnten im Bereich des linken Herzohrs keine Pulsationen festgestellt werden. Das spricht dafür, daß das linke Herzohr entweder nicht in allen Fällen randbildend ist oder sein Anteil an der linken Herzsilhouette so gering ist, daß sich die Bewegungen der Aufzeichnung entziehen.

Gidlund, A. S.: **Ein neues Gerät für direkte Kineröntgenographie.** (Acta Radiol. XXXII [1949], 2/3: 82.)

Der Autor beschreibt einen neuen Apparat, mit dessen Hilfe es möglich ist, bis zu 5 direkte kineröntgenographische Aufnahmen pro Sekunde zu machen, dabei beträgt die Belichtungszeit je Aufnahme 0,1 Sekunde. Der Filmstreifen beträgt bei einer Breite von 13 cm eine Länge von 5,5 m, das einzelne Bild ist 13 × 18 cm groß. Der Film läuft über Bakelitrollen und wird ruckweise transportiert. Serienaufnahmen, die mit diesem

Verfahren bei cardiospastischen und arteriellen Veränderungen gewonnen wurden, vervollständigen die Arbeit.

Scott, Wendell G. und Moore, Sherwood: **Tautograph für Cardiovaskuläre Angiographie.** (Amer. J. Roentgenol. **62** [1949], 1: 33.)

Verfasser beschreiben die technischen Einzelheiten eines Tautographen mit dem Serienaufnahmen vorgenommen werden können. Der Kassettenwechsel wird automatisch vorgenommen. Der Tautograph eignet sich für die Angiokardiographie und für die Gefäßdarstellung der Gehirngefäße.

Dotter, Charles T., Steinberg, Israel und Temple, Harold L.: **Automatisches Rollfilm-Magazin für die Angiokardiographie und cerebrale Arteriographie.** (Amer. J. Roentgenol. **62** [1949], 3: 355.)

Gegenüber der automatisierten Wechselkassette hat das Rollfilm-Magazin den Vorteil, daß nur geringe Massen zu bewegen sind. In der Rollfilmkassette wird nur der Film transportiert. Es können beliebig viel Aufnahmen von einem Fall aufgenommen werden. Mit der Kassette können sowohl angiokardiographische Studien als auch Gefäßdarstellungen des Gehirns vorgenommen werden. Der Film (9½ Zoll) liegt auf 2 Filmspulen und wird zwischen 2 Folien automatisch mit einem Elektromotor transportiert. Vor dem Film ist eine Buckyblende angeordnet. Die Apparatur wiegt nur 30 Pfd. (entspricht 14—17 Kassetten). Benutzt wird eine 100 kV Drehanode, 200 mA, 1/20 Expositionsdauer. — Die Strahlenbehandlung der Pat. bewegt sich bei 24 Aufnahmen in den erlaubten Grenzen.

Andersson, T.: **Ein Entwurf für einen Elektrokymographen und einige grundlegende Betrachtungen über das Elektrokymogramm.** (Acta Radiol. XXXII [1949], 4: 276.)

Der Verfasser gibt einleitend einen Überblick über die technische Entwicklung der Geräte für die Elektrokymographie. Er weist auf die Fehlerquellen bei dieser Untersuchungsmethode hin, soweit diese in erster Linie elektrotechnisch und apparativ bedingt sind. Es wird dann ein Gerät beschrieben, das in vieler Hinsicht eine Verbesserung gegenüber früheren Elektrokymographen darstellt, Frequenz- und Netzspannungsschwankungen werden weitgehend ausgeschaltet. Elektrokymogramm, Elektrokardiogramm und Carotissphygmogramm können gleichzeitig registriert werden.

Die Untersuchung der Herzkontur wird bei 55 bis 75 kV und 2—4 mA vorgenommen, dabei soll der Herzrand den Untersuchungsschlitz in der Mitte rechtwinklig schneiden. Mehrere Filmstreifen lassen bei synchroner Darstellung von EKyG, EKG und Sphygmogramm die Relation der drei Kurven untereinander erkennen. Wenn das EKyG einerseits Auskunft über die Bewegungen der Herzwand gibt, so hängt andererseits sein Kurvenverlauf auch von den Dichtigkeitsschwankungen im Untersuchungsspalt ab, die durch verschiedene Faktoren bedingt sein können. Die Methode ist dann zwecklos, wenn infolge pulmonaler Stauungs- oder Infiltrationsprozesse die Schattendifferenz zwischen dem Herzen und dem umgebenden Gewebe ungenügend ist.

Sturm, Ralph E. und Morgan, Russel H.: **Leuchtschirmverstärkung und ihre Grenzen.** (Amer. J. Roentgenol. **62** [1949], 5: 617.)

In einer interessanten Arbeit werden die Probleme der Leuchtschirmuntersuchung besprochen und an Hand von mathematischen Deduktionen nach der statistischen Fluktuationstheorie die Möglichkeiten und die Grenzen einer solchen Untersuchungsmethode aufgezeigt. Es wird nachgewiesen, daß z. B. die Leuchtschirmuntersuchung des Thorax oder anderer strahlenundurchlässiger Objekte annähernd gleiche Resultate zu liefern vermag, wie der Röntgenfilm sie gibt. Die Röntgenuntersuchung des Abdomens stößt allerdings auf Widerstände, da hier solche Strahlenmengen erforderlich sind, die die Toleranzgrenze des Objektes und des Untersuchers erheblich überschreiten.

Morgan, Russell H. und Roach, John F.: **Klinische Möglichkeiten der Leuchtschirmuntersuchung.** (Amer. J. Roentgenol. **62** [1949], 5: 635.)

Verfasser geben einen kurzen Überblick über die verschiedenen Möglichkeiten, die sich bei einem intensiven Ausbau der Leuchtschirm-Untersuchungstechnik ergeben, welche vielleicht in nicht so ferner Zukunft verwirklicht werden können. Die Leuchtschirmuntersuchung gewinnt in der Radiologie in steigendem Maße an Bedeutung und eine neue technische Entwicklung hat sich hier angebahnt.

Russell, F. Cowing u. Spalding, Charles K.: **Ein Bericht über die Streustrahlung von Durchleuchtungs-Geräten in 15 Instituten** (Radiology **53** [1949], 4: 569.)

Nicht die direkte Strahlung birgt bei einer ordnungsmäßigen Durchleuchtungstechnik das Schädigungsrisiko in sich, sondern die Streustrahlung aus der Unterseite der Tischplatte, aus dem Patienten, vom Durchleuchtungsschirm und von den dem Gerät naheliegenden Zimmerwänden. Die sehr eingehenden Untersuchungen und Feststellungen unter den verschiedensten Bedingungen wie Raumgröße, Zahl der Geräte in einem Raum, Benutzung von Bleigummischürzen, stehendes oder liegendes Gerät usw. sind ohne Zeichnung und zahlreiche Tabellen nicht in Kürze wiederzugeben.

Schwarz, Gerhart S.: **Ein Handzeitmesser für gezielte Aufnahmen.** (Radiology **53** [1949], 4: 575.)

Der kleine durch Motor betriebene Zeitmesser ist ständig am Durchleuchtungs- und Aufnahmegerät montiert. Der Apparat ermöglicht es dem Untersucher, die Expositionszeit für gezielte Aufnahmen zu variieren und einzustellen, und zwar während der Durchleuchtung.

Gianturco, Cesare: **Ölkontrast.** (Amer. J. Roentgenol. **62** [1949], 4: 564.)

Zur Darstellung der Magenschleimhaut wird nach der üblichen Bariumkontrastmittelgabe Mineralöl verabreicht. Mit dieser Methode lassen sich, wenn keine Speisereste im Magen sich befinden, gut in den Stan-

dardpositionen die Schleimhäute zur Darstellung bringen. Vor allen Dingen werden die Faltentäler der der Palpation nicht zugänglichen Partien im Fornix gut sichtbar.

Moore, Sherwood: **Training von Blinden für die Dunkelkammer.** (Amer. J. Roentgenol. **62** [1949], 5: 726.)

Verfasser berichtet über seine Erfahrungen, die er mit Blinden gemacht hat, die für die Dunkelkammerarbeiten eingesetzt waren. Nicht nur, daß es für die Blinden eine befriedigende Arbeit war, konnte darüber hinaus festgestellt werden, daß die Anforderungen, die man an einen modernen Dunkelkammerbetrieb stellt, von den blinden technischen Hilfskräften voll und ganz erfüllt wurden. In einem 8-Stunden-Arbeitstag wurden von 3 Blinden 400—600 Filme am Tage entwickelt. Die Blinden konnten alle Arbeitsgänge in der Dunkelkammer erfüllen.

Kleine Mitteilungen

Die **Schweizerische Röntgengesellschaft** hat, anläßlich ihrer Jahresversammlung am 29. und 30. April in Basel, die **Ehrenmitgliedschaft** an Prof. Dr. H. R. Schinz (Zürich), Prof. Dr. A. Lacassagne (Paris) und Prof. Dr. E. Berven (Stockholm) verliehen.

Prof. Dr. med. W. Alvens, Direktor der Städt. Abteilung für innere Krankheiten und erster leitender Arzt des Städt. Krankenhauses Sachsenhausen in Frankfurt a. M., vollendet am 24. Juni 1950 sein 70. Lebensjahr.

Prof. Dr. Julius Kayser-Petersen, Jena, wurde zum Dozenten für innere Medizin an der Universität ernannt.

Ministerialdirektor Dr. Franz Redeker, erhielt unter Ernennung zum Honorarprofessor den Lehrauftrag für „Öffentliches Gesundheitswesen" an der Universität Bonn.

Vom 16. bis 20. September 1950 findet der Internationale Kongreß der **Spezialisten für Brustkrankheiten** in Rom statt. Kongreßprogramme und Teilnahmebedingungen werden von Prof. Zorini, Instituto Carlo Forlanini, Monteverde Nuova, Roma, bekanntgegeben.

Vom 20. bis 30. Juli 1950 findet der **Internationale Ärztekongreß** in Verona statt. Anmeldungen an Prof. Dott. Luigi Barchi, Verona, Pescheria Vecchia, 6.

In der Zeit vom 7. bis 9. Juli 1950 findet in der Kinderheilstätte Wangen i. Allg. der **„Allgäuer Tuberkulosefortbildungskurs"** über alle Fragen der Tuberkulose-Diagnostik und -Therapie unter Beteiligung der in der Nähe gelegenen Heilstätten Isny, Überruh, Rosenharz, Lindenberg-Ried und Scheidegg statt. Anmeldungen an Prof. Dr. Brügger, Wangen.

Vom 7.—12. August 1950 findet unter Leitung von Prof. Dr. med. Boehm unter Mitarbeit von Prof. Dr. Dirr und Dr. Ekert ein **Fortbildungskursus** für **med.-techn. Assistentinnen** auf dem Gebiet der Röntgen-Diagnostik, der Röntgen-Therapie, der physikalischen Therapie und der Laboratoriumstechnik in München (Institut f. physikalische Therapie und Röntgenologie der Univ. München, Ziemssenstraße 1) statt.

Die 35. Tagung der **Nordwestd. Gesellschaft für Innere Medizin** findet am 28. und 29. Juli 1950 in Lübeck statt. Vortrags- und Teilnahmeanmeldungen an Prof. Dr. K. Hansen, Lübeck, Städtisches Krankenhaus Süd, erbeten.

Arzt und Auswanderung

Da innerhalb der deutschen Ärzteschaft sich eine steigende Tendenz bemerkbar macht, jede sich bietende Arbeitsmöglichkeit im Ausland zu ergreifen, muß auf die Gefahr hingewiesen werden, die darin zu sehen ist, daß auch die Honorierung der ärztlichen Leistung in der Kassenpraxis außerordentlich gering ist, und vielfach nicht einmal die Praxiskosten deckt.

Weiterhin ist es notwendig, vor planlosem Vorgehen in Auswanderungsfragen zu warnen. In nahezu allen ausländischen Staaten ist die Ausübung ärztlicher Tätigkeit für Fremde stärkstens eingeengt und fast überall von einer nochmaligen Ablegung der Examina in der Landessprache abhängig. Häufig wird sogar eine nochmalige Absolvierung des Studiums verlangt.

Die Arbeitsgemeinschaft der Westdeutschen Ärztekammern hält sich daher ständig über die realen Arbeitsmöglichkeiten und die Rechtsverhältnisse von Ärzten im Ausland auf dem laufenden. Sie richtet an alle Ärzte, die auszuwandern beabsichtigen, die Aufforderung, sich vor der Ausreise ins Ausland mit ihr in Verbindung zu setzen.

(Bad Nauheim, Med. Baln.-Inst. Sprudelhof.)

(Med.-Press.)

Die Übersetzung der fremdsprachigen Zusammenfassungen haben die Herren F. Haenisch (F. H.) (englisch), R. Lustig (R. L.) (französisch) und F. Arasa (F. A.) (spanisch) freundlichst übernommen.

Diesem Heft sind zwei Werbekarten des Georg Thieme Verlags, Stuttgart, beigefügt!

Verantwortlich für die Schriftleitung: Dr. R. Glauner, Stuttgart. — Verantwortlich für den Anzeigenteil: WEFRA-Werbegesellschaft, Frankfurt a. M., Untermainkai 12, Telefon: 33016. — Druck: Ernst Klett, (14a) Stuttgart-W., Georg Thieme Verlag, (14a) Stuttgart. Anschrift für Schriftleitung und Verlag: Georg Thieme Verlag, Stuttgart-O., Diemershaldenstraße 47, Telefon 90744. Juni 1950